Annales Mycologici

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis

Vol. VII.	No. 3.	Juni 1909.

On the Morphology and Cytology of Aspergillus repens de Bary.

By Elizabeth Dale, Girton College, Cambridge.

(With Plates II and III.)

The work of which the results are here recorded was begun some years ago and unavoidably laid by. In the mean time a paper on *Aspergillus herbariorum* had been published by Miss Fraser and Miss Chambers[1]; but, as we have worked with different species, and as our results differ slightly, another paper, of a supplementary nature, does not seem superfluous.

In a volume of Le Botaniste[2] dealing with the origin of the perithecium of the Ascomycetes, Dangeard has also recorded the result of researches made by him on *Aspergillus* (which he calls *Eurotium*) *herbariorum*. He finds essentially the same phenomena but gives to them a different interpretation. A paper by Wehmer on *Aspergillus*, cited by Dangeard, I have unfortunately not been able to obtain.

Historical and Systematic.

De Bary[3] in his work published in 1870, announced the fact that the conidial form known as *Aspergillus glaucus*, and the perithecial form known as *Eurotium herbariorum* were one and the same fungus, since both conidia and perithecia were produced on the same mycelium. He, therefore, while using the name *Eurotium* as generic, retained *Aspergillus* in the specific name because it was one of the oldest and best known names for the mould fungi; the name adopted by De Bary being *Eurotium Aspergillus glaucus*. But he found that he was also dealing with another species of the same genus, which had not hitherto been distinguished, and which he named *Eurotium repens*.

---

[1] The Morphology of *Aspergillus herbariorum* H. C. I. Fraser, D. Sc., F. L. S. and H. S. Chambers, B. Sc. Annales Mycologici vol. V, No. 5, p. 419, 1907. A bibliography is given in this paper.

[2] Le Botaniste, 1907.

[3] De Bary. *Eurotium, Erysiphe, Cicinnobolus* nebst Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Ascomyceten. Beitr. Morph. u. Phys. der Pilze 3, p. 1, 1870.

However, since *Aspergillus* is the older name, and as it is now well known that *Aspergillus* and *Eurotium* are one and the same plant, it seems advisable to retain only the name *Aspergillus*, as, by the laws of Botanical nomenclature it has the priority. The name *Eurotium* is retained by Saccardo[1]) and by Rabenhorst[2]) and has been revived by Dangeard in his new classification of the Ascomycetes given in the work referred to above (Le Botaniste 1907). This classification is based upon the supposition that amongst the Ascomycetes complete sexuality is found only in the two genera *Eremascus* and *Dipodascus* while in all other Ascomycetes it has been lost. The genera named are placed together in a new group, the *Gametangeae*, the rest of the Ascomycetes forming a second group, the *Gametophoreae*. As I cannot accept the basis of Dangeard's classification I have been unable to adopt it.

Engler and Prantl[3]) (and, according to Dangeard, Wehmer also) have abandoned *Eurotium* in favour of the older name *Aspergillus*.

The species described by de Bary as *glaucus* is now generally known as *herbariorum* (Wiggers) and is the one cultivated by Miss Fraser and Miss Chambers and also by Dangeard[4]).

The species founded by de Bary as *repens* is the one to be described here, and, in accordance with the nomenclature adopted by Engler and Prantl, I have called it *Aspergillus repens*. I am much obliged to Miss Lorrain Smith, of the British Museum, for kindly determining the species for me.

I have carefully compared and measured the two species and find that the descriptions and measurements agree in every respect with those given by de Bary, and by Engler and Prantl.

Though in many respects remarkably similar, the two species under consideration have well-marked differences, both morphological and physiological.

The most striking distinction is, that, in every part, *Aspergillus repens* is smaller than *A. herbariorum*.

In *A. herbariorum* the conidia measure about 9—15 μ in diameter and the ascospores 8—10 μ, while in *A. repens* the measurements are respectively 7—8,5 μ and 4—5,6 μ. The conidiophores, as well as the conidia, are also much smaller in *A. repens*, as may be seen by comparing de Bary's figures of the two species, which are drawn to the same scale.

---

[1]) Saccardo. Sylloge Fungorum vol. IV, p. 64, 1886.

[2]) Rabenhorst. Kryptogamen-Flora vol. I, 2, p. 60, 1887.

[3]) Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1. Teil, 1. Abteilung, p. 301, 1897.

[4]) Dangeard came to the conclusion that *A. repens* cannot be clearly distinguished from *A. herbariorum*, and Wehmer regards *A. repens* as a small form of *A. herbariorum*.

In both species the conidia are round or rather elongated, have rough thick walls and are multinucleate. Those of *A. herbariorum* often have specially long points at the ends (somewhat like the ascospores) where they have been united in chains on the sterigmata. Miss Fraser and Miss Chambers do not figure a ripe conidium under a high power, but note that each has about four nuclei. Dangeard also figures four nuclei in each of the three conidia he has drawn. In *A. repens* I have found that the number varies, being in some cases as high as twelve (see figure 2, Pl. II). The nuclei are not all of a uniform size.

In the perithecia of the two species there is little or no difference except that those of *A. herbariorum*, besides being larger, are generally more darkly coloured; but this may partly be accounted for by their larger size.

The ascospores, however, are very different. Those of *A. herbariorum* are not only about twice the size of those of *A. repens*, but they have a deep groove running round them from end to end. The edges of this groove, along its whole circumference are prolonged into a kind of frill, with radiating thickenings. When the spore is seen so that the groove runs along the middle of the spore, this frill projects at the ends and appears like two points at each end of the spore, which, except for this frill, is quite smooth. When the spore is seen so that the groove is peripheral, the frill projects from the wall all round the spore, and gives rise to the appearance of a spiny wall. Dangeard describes the wall as spiny but in his figures (which do not show much detail) represent the spores as being spiny from one point of view and smooth from another. He does not indicate, nor do Miss Fraser and Miss Chambers, the characteristic longitudinal groove. But the figure of the latter authors is a view of the spore when the groove is peripheral and not apparent, so that the wall appears, as they describe it, as if it were spiny. They find that the spore is multinucleate, generally containing about eight nuclei. Dangeard says he saw two, but in his figures he does not show any.

The ascospores of *A. repens* are smaller, rounder, and with little or no groove, which is usually represented only by a thinner part of the wall, which is otherwise thick and smooth. I only found a single nucleus.

I have made drawings, with the camera lucida, of the conidia and ascospores of both species, magnified to an equal extent, so that they may readily be compared (see figs. 2a and 2b for conidia, and figs. 30 and 31 for ascospores). The ascospore of *A. herbariorum* has been drawn in two positions, to show the groove and its elongated edges.

In addition to these morphological differences there is also a physiological distinction, which was to some extent observed by De Bary when he said that *A. repens* grows and fruits more rapidly than *A. herbariorum*. But, as Miss Fraser and Miss Chambers have stated in their paper,

A. herbariorum will only fruit at a high temperature, whereas *A. repens* forms ripe perithecia, in about five days after sowing the spores, at ordinary temperatures. I grew cultures of both species on prune juice in agar-agar, in an incubator at a temperature of about 20° C. *A. repens* in less than a week produced such a large quantity of perithecia (without as is usually the case at lower temperatures first going through a conidial stage) that the culture was of a bright clear yellow, passing into white where the mycelium was still growing, and the perithecia still unripe. In a few places, where conidia had been formed, the culture had a pale greenish colour. *A. herbariorum* went through a conidial stage first, and did not form so many perithecia, nor so rapidly, so that the yellow colour (which is not as bright as in *A. repens*) was partly disguised by masses of conidia which are of a darker colour than those of *A. repens*.

I also grew *A. repens* on pure agar-agar, to test the effects of starvation upon its development. It grew very slowly and only formed small colourless plants, which however produced both conidia and perithecia. The conidiophores were small and branched. Some were compound, others so small and simple that each bore only one or two conidia. The perithecia appeared to be normal expect they were very small.

I also grew *A. herbariorum* on a less nutritive medium, using chestnut extract in agar-agar. This medium was of a dark brown colour which was imparted to the culture. Both conidia and perithecia were formed but the conidia and conidiophores were very abnormal.

Methods.

The material was grown on beer-wort in 2 % agar-agar, which was placed in test-tubes laid almost horizontally to give as large a surface as possible. The ascocarps ripened in five or six days at ordinary temperatures. The material was fixed in situ with Flemming's solution, or chrome-acetic acid, (the use of the air-pump being necessary) and then hardened on the substratum, so that the preparations obtained were as nearly as possible in the position in which the plant grew.

The stain which was found most generally useful, especially for the nuclei, was aniline gentian violet followed by eosin in oil of cloves.

The fungus is so small, and the reproductive organs are so compact, from quite early stages, that there is great difficulty in being certain about details, especially as most of the work has to be done on sections. But, after examining large numbers of preparations, I believe there is conclusive evidence for the statements made below.

Vegetative Mycelium and Conidia.

In most respects my observations on the mycelium and conidia agree with those of Miss Fraser and Miss Chambers. The growing vegetative hyphae have very numerous nuclei, of considerable size. (Fig. 1 Pl. II.)

The conidiophores arise on thick multinucleate hyphae as apical swellings, which soon become globular and filled with vacuolated protoplasm, in which are many nuclei. These nuclei pass out into the sterigmata and thence into the conidia (fig. 2 Pl. II). The conidia, as was mentioned above, are 7—8,5 μ in diameter, rough-walled, more or less nearly spherical, and containing about a dozen nuclei of different sizes[1]).

The Ascocarp.

From a consideration of De Bary's figures and descriptions and from a study of other simple Ascomycetes, I was prepared to find well developed sexual organs with a union of ascogonium and antheridium followed by a fusion of the sexual nuclei. An examination of hundreds of archicarps showed that these expectations were unfounded. The young archicarp varies considerably in morphological characters, but the regular and definite ascogonium and antheridium figured by De Bary were rarely seen. In many, if not most cases, the antheridium was entirely absent.

The **archicarp** arises as a rather slender branch which soon coils up. This coil is generally represented as being coiled quite regularly and tightly, and this usually the case. But sometimes it is irregular and loose, whether the antheridium is present or absent. It is possible that the antheridium, when present, may in come cases fuse with the ascogonium, but in no single instance was the evidence, convincing, though there were cases which might be interpreted as representing such fusion. Figures 3 to 9 show a few of the variations not only in the form of the young ascocarps but also in the order in which the various stages of development occur. In some archicarps transverse walls appear early, (figs 4, 9) in others (figs 5 and 8) not until much later. Moreover, the number and position of the transverse walls varies considerably (though not infrequently there are three) so that it is not possible, at least in this species, to distinguish one part of the coil as stalk, another as ascogonium and a third as trichogyne. Indeed, in some cases (fig. 9) ascogenous hyphae arise along the whole length of the coil.

The time at which the investing hyphae arise is also subject to variation. In some cases (fig. 8) a young coil may be completely invested hy vegetative hyphae while in other cases an archicarp with many transverse walls and already putting out ascogenous branches may be devoid of covering hyphae (fig. 5). But unless the nuclei are stained it is difficult in early stages to distinguish clearly between the ascogenous hyphae and those which are only investing. Usually however the former are thicker, shorter and more densely branched. When the nuclei are

---

[1]) It may be noted that the small round conidia of *Penicillum* are also multinucleate, and contain about three or four nuclei.

visible they are seen to be much larger in the ascogenous hyphae than in the vegetative parts.

When an antheridium is present it is usually developed at an early stage, while the archicarp is still small (figs. 6 and 7). In the two cases figured the archicarp is unsegmented. In one case (fig. 7) the antheridium has only reached the top of the coil, in the other case (fig. 6) it has grown over the top and its swollen end is closely applied to the ascogonium. In this figure the second branch is probably vegetative.

The Nuclei in the Archicarp.

The young archicarp, like all the other hyphae, is multinucleate, and the nuclei at first are all about the same size, not very large, but distinctly larger than those in the vegetative hyphae. In the archicarp represented in figure 10 there is only one transverse wall in the coiled part of the organ. In older ascogonia the nuclei vary considerably in size. A comparison of different stages shows that the variation is chiefly due to the fusion in pairs of the original nuclei of the ascogonium, so that the largest nuclei are fusion nuclei. But apparently the nuclei grow, both before and after fusion, as there are variations in size not only amongst the smaller single nuclei but also amongst the larger fusion nuclei.

This is well shown in figure 12, where the nuclei towards the upper end of the coil (presumably the youngest) are comparatively small, while those lower down are larger, and some are fusing. The archicarp is here surrounded by investing hyphae in which are seen the numerous small vegetative nuclei. In figure 11 the nuclei are approximately of the same size and two are fusing. It is to be observed that in figures 11 and 12 there are numerous transverse walls. Figures 13, 14 and 15 show fusions of the nuclei in the ascogonium, and figure 16 shows a budding ascogenous hypha into which the nuclei will pass.

Since a fusion of the ascogonium and the antheridium apparently never occurs, even when the antheridium is developed, it follows that the fusing nuclei are all of one sex, female, and that the fusion indicates a reduced form of sexuality.

The fusion nuclei pass into the ascogenous hyphae. Here growth and division of the nuclei must take place during the growth of the hyphae, as there are far more nuclei in all the young asci collectively than there were originally in the archicarp.

The young ascus, as stated above, is at first small and elongated. At this stage (figs. 17, 18, and 19a) it is completely filled with dense protoplasm and contains two nuclei each of which usually has a nucleolus surrounded by a rather narrow clear zone and a distinct membrane, but in some cases only the nucleolus is apparent. These two nuclei fuse

(figures 20a and b, 22a, and 25a) and then both the ascus and the fusion nucleus undergo considerable changes. The ascus enlarges greatly and becomes rounder and filled with vacuolated protoplasm (figures 19b, 21, and 22), the vacuoles often being of a relatively large size (fig. 22d and e). The nucleus also enlarges, and (though it is difficult to be certain) what appear to be chromosomes arise (fig. 22e, f and g) while the nucleolus breaks up (22h) and disappears, together with the nuclear membrane (22d and e). Finally two daughter nuclei appear as is shown in figure 23. This figure, it may be observed, seems to represent a case where the ascus is formed from the penultimate cell of the ascogenous hypha. Figure 24 represents an ascus with four nuclei. The stages in the development of the ascus where there are two nuclei before fusion, and especially where there is one large fusion nucleus, are very abundant, showing that these stages last for a comparatively long time, which is presumably occupied by the growth of the ascus and its nucleus. The three divisions which give rise to the eight nuclei of the ascospores seem to follow one another very rapidly, as asci with two or four nuclei are very rare, while those with eight nuclei, or with ascospores in various stages of development, are very plentiful. Figure 25 represents a portion of an ascocarp with asci in various stages of development.

In the young ascospores, with quite thin walls, there is a distinct nuclear network (fig. 26) which later (figs. 27 and 28) appears to break up into thin threads, or one which is long and twisted. At a still later stage (fig. 29a and b) the nucleus consists of a few thicker threads, or the one long thread becomes shorter and thicker. Finally, when the ascospore has reached its mature condition and its wall is thickened at the sides and thin at each end, there is one nucleus in a dense mass of protoplasm (figure 30a and b). In the earlier stages the protoplasm is much less dense.

In tracing the development of the spores the gradual thickening of the wall was taken as a guide in determining the sequence of the stages. The wall is at first irregularly thickened, but still soft, as is shown by its yielding to mutual pressure in the ascus. In the ripe ascospore when the walls are thickened at the sides only, but more strongly, they appear to be firm enough to resist pressure. The mature ascospore as stated above is small (4—5,6 μ) smooth-walled and uninucleate.

There seems to be no doubt that the nuclei in the ascus divide karyokinetically, but the details cannot be followed in so small an object.

The Sexuality of the Ascomycetes.

In describing the origin of the ascocarp in *Aspergillus herbariorum* and *A. repens*, de Bary noticed that the supposed antheridium often arises after the segmentation of the ascogonium. This, as Dangeard has pointed ont, would prevent the possibility of any fusion

of nuclei, even if there were, as de Bary thought, a fusion of the two cells. I have also observed that the antheridial branch (when present) may arise either at an early stage in the development of the ascogonium, or later, when there may be many transverse walls in the ascogonium (cf. figures 3—9 Pl. II). Its origin appears therefore not to be dependent upon the ascogonium.

Again, de Bary noticed that these branches, arising from the base of the ascogonium, give rise not only to the supposed male sexual organ, but also to the hyphae which form the wall of the perithecium, and to the nutritive tissue which nourishes the developing asci.

These two facts, taken in connection with the observation made by all recent investigators, that there is frequently no specially differentiated branch, and that, when present, the time of its appearance is uncertain, point to the conclusion that the branch in question may, as Dangeard maintains, be of a purely vegetative nature.

But the transverse walls which occur in the ascogonium are no hindrance to the fusion of the nuclei already contained in that organ. Though this fusion appears more usually to take place before the segmentation has begun (figs. 13 and 15), it may also occur when there are a considerable number of transverse walls (figs. 11 and 12).

According to Dangeard the ascogonium breaks up into segments which all become ultimately binucleate. This binucleate structure, he says, is maintained in the ascogenous hyphae, any cell of which may become an ascus by the fusion of these two nuclei into one. In such cases the ascus would be intercalary in origin and not, as is usually the case, formed from a terminal or penultimate cell. It is difficult to be certain about this point because, until the nutritive hyphae disappear, the ascogenous hyphae and young asci are crowded together by mutual pressure.

Miss Fraser and Miss Chambers describe and figure the segments in the ascogonium as multinucleate. In *A. repens* I find that, whereas two nuclei are most usual, there are frequently three or more in each segment.

Dangeard is also of the opinion that in certain cases these binucleate segments may, without branching, give rise directly to an ascus by the fusion of the two nuclei to form the single nucleus of the young ascus. In this conclusion I cannot agree, as I have never seen a ripe perithecium so small as it would necessarily be, if the asci were formed only from the segments of the ascogonium, without branching.

The nuclei in the ascogonium are to be regarded as female, and their fusion in pairs as a reduced fertilisation. Though this fusion was not seen by Miss Fraser and Miss Chambers these authors inferred it, because a similar process had already been seen and described in *Humaria*

granulata[1]) and *Lachnea stercorea*[2]). Miss Fraser's figures of the nuclear fusion in the ascogonium of *Lachnea stercorea* closely resemble mine of the same fusion in *Aspergillus repens*.

In both these species the nuclear fusion in the ascogonium is followed by a second fusion in the young ascus.

It is this fusion in the ascus which is regarded by Dangeard as being the one and only true sexual process in the higher Ascomycetes. He distrusts the observations of those who have seen cell fusion or nuclear fusion at an earlier stage in the development of the ascocarp in any higher Ascomycete. In his own work on *Ctenomyces* he saw no cell fusion or nuclear fusion and therefore concludes that the same must be true for all *Gymnoascaceae*.

In criticizing my work on *Gymnoascus*[3]) he thinks that, because Baranetsky's figures are better than mine, he would "without difficulty" have seen a communication between the sexual cells if it had existed. But, excellent as are Baranetsky's figures, they all represent solid objects, with which alone this observer worked, and I found that the communication between the cells was never visible except in sections.

Also, my work on *Gymnoascus* was not cytological, but only morphological, and I did not attempt to study the behaviour of the nuclei in detail so that from a cytological point of view my figures are very imperfect. But with reference to the nuclei of the spores an observation may here be made. Dangeard quotes from my paper on *Gymnoascus* the following passage "In the young spores there are two deeply staining bodies; in others a single elongated body, which in some cases is thickened in the centre. These observations suggest a nuclear fusion in the spores like that in the spores of Uredineae."

In this passage I do not state that there are two nuclei in the spores, but only suggest it, and I now withdraw the suggestion. I purposely adopted the expression "two deeply staining bodies". Two similar bodies have been described, in the same terms, by Stoppel[4]) in *Eremascus fertilis*. In *Aspergillus repens* I have found in the young spores several stainable bodies. But in the ripe spores of *Gymnoascus Reessii*, *Aspergillus repens*, and *Eremascus fertilis* there is a single nucleus. I am now convinced that the disappearance of the two or more "deeply staining bodies" in the young spores, and their replacement by one at maturity,

[1]) Blackman, V. H. and Fraser, H. C. I. 1906. On the Sexuality and Development of the Ascocarp in *Humaria granulata*. Proc. Roy. Soc. B. vol. 77.

[2]) Fraser, H. C. I. 1908. Contributions to the cytology of *Humaria rutilans*. Ann. Bot. vol. 22, p. 35, 1907. On the Sexuality and Development of the Ascocarp in *Lachnea stercorea* Ann. Bot. vol. 21, p. 349.

[3]) Dale. Observations on Gymnoascaceae. Annals of Botany. Vol. 17, page 571, 1903.

[4]) Stoppel. *Eremascus fertilis* nov. spec. Flora, Bd. 97, p. 332, 1907.

is simply, so to speak, a condensation of the nuclear matter of a single nucleus in the ripening spore. This is shown more clearly in my diagrams of the ascospores of *Aspergillus* which are more favourable for study than the minute spores of *Gymnoascus*.

With regard to the nuclei in the ascus of *Gymnoascus*, on going over my preparations and drawings again, after studying *Aspergillus*, I now believe that in the two species of *Gymnoascus* which I described *(G. Reessii* and *G. candidus)* a fusion of two nuclei takes place in the young ascus, as in other Ascomycetes. My work on *Aspergillus* has, however, confirmed my opinion that nuclear fusion does occur in the ascogone of *Gymnoascus*, after its fusion with the "sterile cell", in spite of Dangeard's statements that in the *Gymnoascaceae* the sexual organs are no longer functional, and that, even in cases where he has himself seen the union of two cells this is not followed hy a fusion of nuclei.

In conclusion I should like to thank Professor Biffen for examining some of my preparations and for kindly reading my manuscript. My sincere thanks are also due to Professor Seward for allowing me to work in the University Botanical Laboratory.

Cambridge, March 1909.

Explanation of Figures.

Plate II—III.

Fig. 1. Portion of vegetative mycelium showing the numerous nuclei.

Fig. 2a and a^1. Two conidia of *A. repens* showing the many nuclei of varying size. × 1500.

Fig. 2b. A conidium of *A. herbariorum*. × 1500.

Fig. 3—9. Outline drawings, to show the variations in the young ascogonium. Fig. 3 × 1500, figs. 4—9 × 1000.

Fig. 10. Young ascogonium with one transverse wall, and unfused nuclei not all of the same size. × 1500.

Fig. 11. An older ascogonium divided into segments, most of which are binucleate. A nuclear fusion is shown. × 1500.

Fig. 12. Young ascogonium with fusing nuclei and several transverse walls. The nuclei vary greatly in size. The ascogonium is surrounded by vegetative hyphae containing small nuclei. × 1500.

Fig. 13—15. Nuclear fusion in young ascogonia. × 1500.

Fig. 16. The formation of an ascogenous hypha. × 1500.

Figs. 17, 18, 19a, $22a^1$. Young asci each containing two nuclei. × 2250.

Figs. 20a, 20b, $22a^1$. Fusion of nuclei in the asci. × 2250.

Figs. 19b, 21, 22b, $22b^1$. Asci, each with a single of fusion nucleus. × 2250.

Fig. 22d—h. First division of the fusion nucleus in the ascus. × 2250 (fig. 22d × 1000).

Fig. 23. Ascus (apparently formed from a penultimate cell) with two daughter nuclei. × 2250.

Fig. 24. Ascus with four nuclei. × 2250.

Fig. 25. Part of a perithecium showing asci in various stages of development. × 1000.

Fig. 26. Section of an ascus showing five young ascospores with thin nuclear threads. × 2250.

Fig. 27. Section of slightly older ascus showing four spores with thicker nuclear threads and walls beginning to thicken but still soft and compressible. × 2250.

Fig. 28. Ascospore with nucleus becoming more compact. × 2250.

Fig. 29a and b. Ascospores with still more compact nucleus. × 2250.

Fig. 30a and b. Ripe ascospore, with one dense nucleus and walls thick at the sides and thin at each end. × 2250.

Fig. 31. Ripe ascospore of *A. herbariorum.* × 2250.

The outlines of the figures were all drawn with the camera lucida. They were made at the level of the table so that they appear larger than if drawn at the level of the stage of the microscope.

La cytologie des Plasmodiophoracées et la classe des Phytomyxinae.

Par René Maire et Adrien Tison.

(Avec Planches IV—VI.)

Sommaire.

I. Introduction et historique des recherches cytologiques sur les Phytomyxinae.
II. Technique.
III. *Sorosphaera Veronicae* Schröt.
A. Introduction et historique.
B. Développement du parasite.
1. Phase schizogonique.
α) La myxamibe primitive et le schizonte.
β) Structure et division du noyau pendant la phase schizogonique.
2. Phase sporogonique.
C. Action du parasite sur son hôte.
D. Résumé de la vie intracellulaire du *Sorosphaera*.
IV. *Plasmodiophora Brassicae* Wor.
V. Autres organismes classés dans les *Phytomyxinae*.
1. *Tetramyxa parasitica* Goebel.
2. *Phytomyxa leguminosarum* Schröt.
3. *Plasmodiophora Alni* Möll.
4. *Plasmodiophora Elaeagni* Schröt.
5. *Tylogonus Agavae* Miliarakis.
6. *Pseudocommis Vitis* Debray.
7. Hétérogénéité de la classe des *Phytomyxinae* et caractères de la famille des Plasmodiophoracées.
VI. Les affinités des Plasmodiophoracées.
VII. Le cycle évolutif des Plasmodiophoracées.
VIII. Résumé et conclusions.
Index bibliographique.
Explication des planches.

I. Introduction et historique des recherches cytologiques sur les Phytomyxinae.

La famille des Plasmodiophoracées se compose d'un petit nombre d'organismes endophytiques. Leur prototype est le *Plasmodiophora Brassicae* Wor., agent de la maladie dite «hernie» du chou, qui a été découvert par Woronin en 1878.

Ce *Plasmodiophora* dont Zopf (1885) a fait le type de sa tribu des Plasmodiophorées, est jusqu'ici la seule espèce de ce groupe qui soit assez bien connue.

Depuis les recherches de Woronin plusieurs auteurs ont rapproché du *Plasmodiophora Brassicae* divers parasites: *Plasmodiophora Alni* Möll., *P. Elaeagni* Schröt., *Tetramyxa parasitica* Goebel, *Sorosphaera Veronicae* Schröt., *Phytomyxa leguminosarum* Schröt.

Schröter (1889) a réuni tous ces organismes en une classe, qu'il a nommée *Phytomyxinae* et qui comprend pour lui une seule famille, les *Phytomyxaceae.*

La cytologie de ces divers organismes est restée entièrement inconnue jusqu'aux travaux de Beijerinck (1890), Mazé (1897), Nawaschin (1899) et Shibata (1902).

Beijerinck et Mazé montrent que le *Phytomyxa Leguminosarum* présente des caractères analogues à ceux des bactéries.

Nawaschin, dans un remarquable mémoire sur la cytologie du *Plasmodiophora Brassicae*, décrit les noyaux de ce parasite. Il constate que les myxamibes qui se sont introduites dans les tissus du chou sont primitivement uninucléées, mais deviennent plurinucléées par des divisions nucléaires non suivies de divisions cellulaires.

Ces divisions nucléaires présentent un type tout spécial, dont nous aurons l'occasion de parler longuement au cours du présent travail. Les myxamibes plurinucléées se fusionnent ensuite en un plasmode, qui remplit toute une cellule de la plante nourricière, et divise ses noyaux par des mitoses de type normal, pour se transformer finalement en autant de spores qu'il contient de noyaux.

Shibata montre que les parasites des tubercules radicaux d'*Alnus* et d'*Elaeagnus* (*Plasmodiophora Alni* Moell., *P. Elaeagni* Schröt.) présentent des caractères fort différents de ceux du *Plasmodiophora Brassicae.* Il voit dans ces organismes des champignons filamenteux, à structure rappelant celle des Bactéries.

Depuis ces travaux, la cytologie des Phytomyxinae n'a été étudiée, à notre connaissance, que par Prowazek, Pinoy et nous.

Prowazek (1905) reprend l'étude cytologique du *Plasmodiophora Brassicae.* Il décrit à nouveau les divisions végétatives, puis étudie en détail la période de fructification. Celle-ci commence pour lui par une émission de chromidies dans le cytoplasma. Cette émission serait suivie

de transformations nucléaires différentes suivant les noyaux. Les uns présenteraient en effet une disparition rapide du nucléole avec apparition de granulations qui se réunissent en 8 chromosomes; les autres montreraient au contraire, autour du nucléole bien plus longuement persistant, une formation de cordons chromatiques, qui sont ensuite repoussés à la périphérie du noyau et se transforment finalement en 8 chromosomes. Il se produit ensuite deux divisions mitotiques successives. Les noyaux qui en proviennent s'entourent chacun d'une masse protoplasmique. Les cellules uninucléées ainsi formées s'uniraient deux à deux sous une même membrane pour former une spore. Des deux noyaux de cette spore, l'un subirait une division réductrice, l'autre demeurerait sans changement. Finalement les noyaux se réuniraient en un seul, qui à la germination passerait dans la myxomonade et reprendrait l'aspect des noyaux végétatifs.

Pinoy (1907) étudie brièvement la cytologie du *Plasmodiophora Brassicae* et constate que ce parasite entraîne dans les tissus de son hôte des bactéries, qui amènent la putréfaction de la tumeur et la mise en liberté des spores, dont elles permettent aussi la germination.

Enfin, dans une note préliminaire (Maire et Tison, 1908), nous avons constaté la présence dans le *Sorosphaera Veronicae* de myxamibes uninucléées, et leur transformation en myxamibes plurinucléées et enfin en balles de spores par dissociation et division des énergides, puis aggrégation des cellules-filles.

II. Technique.

Les tumeurs de *Brassica oleracea* qui ont servi à l'étude du *Plasmodiophora Brassicae* ont été fixées au picroformol alcoolique de Brasil modifié selon la formule suivante

Solution à 1% d'acide picrique dans l'alcool à 95°	80 cc.
Formol à 40% (solution commerciale)	10 cc.
Acide nitrique	10 cc.

Les coupes à la paraffine ont été colorées à l'hématoxyline ferrique-éosine.

Les tumeurs de *Veronica chamaedrys* renfermant le *Sorosphaera Veronicae* ont été fixées au picroformol aqueux (formule Maire), au liquide de Flemming fort et à l'alcool acéto-formolique préparé selon la formule suivante:

Alcool 95°	100
Formol	10
Acide acétique cristallisable	5

Les coupes à la main de matériel fixé à l'alcool acéto-formolique ont été colorées à l'hémalun-éosine et au bleu polychrome. Les coupes à la paraffine de matériel fixé au liquide de Flemming ont été colorées à l'hématoxyline-ferrique-éosine, et à la safranine-violet de gentiane-orange.

Les coupes à la paraffine de matériel fixé au picroformol ont été colorées par l'hématoxyline-ferrique-éosine, et la brasiline-ferrique-éosine.

Les meilleures différenciations nucléaires s'obtiennent avec le matériel fixé au liquide de Flemming et coloré à l'hématoxyline ferrique-éosine, et les meilleures différenciations cytoplasmiques avec le même matériel coloré à la safranine-gentiane-orange.

III. Sorosphaera Veronicae Schröt.

A. Introduction et Historique.

Les Véroniques (*Veronica hederifolia, triphylla, arvensis, chamaedrys*) présentent parfois des tumeurs de la tige, des pédoncules floraux, des pétioles ou des nervures médianes des feuilles. Ces tumeurs ont pour cause la présence d'un organisme parasite produisant dans les cellules des balles de spores en forme de sphère creuse.

La nature de cet organisme est restée longtemps problématique, probablement à cause de sa rareté, qui rendait son étude difficile. Schröter qui le découvrit, le classa (1877) dans les Ustilaginées, sous le nom de *Tuburcinia Veronicae*. Plus tard (1886) il le transporta dans sa classe des *Phytomyxinae*, en créant pour lui le genre *Sorosphaera*. Ces attributions étaient d'ailleurs pour Schröter purement hypothétiques, car cet auteur n'a jamais connu que les balles de spores du parasite. Il attribuait en effet à des champignons étrangers les hyphes qu'il avait observées dans les tumeurs des Véroniques.

Rostrup (1895) rencontre le *Sorosphaera* sur le *Veronica hederifolia* en Danemark; il observe des hyphes entre les balles de spores, et admet qu'elles appartiennent au *Sorosphaera*. Il replace donc ce dernier dans les Ustilaginées.

Enfin Trotter (1904) retrouve le parasite sur le *Veronica arvensis* en Italie. Se basant sur la présence d'une sorte de hile, et parfois d'une sorte de pédoncule septé sur les glomérules de spores, il admet que le *Sorosphaera* n'est pas un Myxomycète. Toutefois il n'ose pas le classer définitivement parmi les Ustilaginées avant que la germination des spores ne soit connue.

Nous avions reçu en 1902 de M. Lemée, horticulteur à Alençon et phytopathologiste distingué, des spécimens secs de *Sorosphaera Veronicae* sur *Veronica chamaedrys*. L'étude de ces spécimens, recueillis à un âge assez avancé, ne nous donna pas de résultats nouveaux. On trouvait dans les tumeurs des balles de spores, et des hyphes mycéliennes sans aucune connexion avec les spores.

Une observation attentive montrait, sans aucun doute possible, que ces hyphes appartenaient à des saprophytes qui avaient envahi la tumeur âgée en voie de destruction.

M. Lemée, sur notre demande, voulut bien rechercher le parasite en 1903, mais il ne put en retrouver un seul spécimen. En 1906 seulement il eut plus de chance et réussit à découvrir deux tumeurs qu'il nous envoya vivantes. Nous ne saurions trop le remercier de l'amabilité avec laquelle il a bien voulu nous procurer le matériel qui fait l'objet de la présente étude.

Une coupe, faite à la main, et étudiée vivante dans l'eau, nous montra dans les cellules la présence d'éléments amiboïdes de taille variable, conjointement avec les balles de spores. De mycélium aucune trace. L'emploi du vert de méthyle acétique nous permit de plus de constater que la plupart des éléments amiboïdes étaient plurinucléés. Le parasite était donc analogue au *Plasmodiophora Brassicae*.

Nous avons essayé de faire germer les balles de spores, et d'inoculer des pieds sains de *Veronica chamaedrys*, mais nos essais sont demeurés infructueux. Nous avions espéré voir apparaître en 1907 des tumeurs sur une touffe de *Veronica chamaedrys* au pied de laquelle nous avions enterré un fragment de tumeur, mais cet espoir a été déçu. La petite quantité de matériel à notre disposition ne nous a pas permis de varier ces essais.

Le reste de notre matériel fut fixé, et a servi depuis à l'étude cytologique du parasite.

D'un autre côté, et tout à fait indépendamment de nos recherches, M. Lagerheim, qui avait découvert en Suède le *Sorosphaera Veronicae*, constatait comme nous dans les tumeurs des Véroniques produites par ce parasite la présence de corps amiboïdes plurinucléés et il en concluait que cet organisme n'était pas un champignon, mais bien un Myxomycète (au sens large du mot). Nous sommes heureux de remercier ici M. Lagerheim de cette communication, qu'il a eu l'amabilité de nous faire verbalement, et qui donne à notre opinion l'appui de sa haute compétence en matière de parasitologie végétale.

L'étude de matériel fixé nous a permis d'établir le schéma de l'évolution intracellulaire du parasite et d'établir définitivement sa place dans la classification; nous avons publié (1908) une note préliminaire résumant nos premiers résultats.

L'objet de cette partie du présent travail est de compléter cette note préliminaire.

B. **Développement du parasite.**

1. Phase schizogonique.

α) La myxamibe primitive et le schizonte.

Le *Sorosphaera* apparaît tout d'abord dans les cellules des parenchymes cortical et médullaire de la Véronique sous forme de myxamibes uninucléées. On trouve dans chaque cellule infestée une ou plusieurs de ces myxamibes. Elles sont de petite taille et de forme généralement globuleuse,

parfois plus ou moins irrégulière quand elles rencontrent des obstacles sur lesquels elles se moulent; leur cytoplasma, toujours nettement distinct de celui de la cellule-hôtesse, est dense et fortement chargé de fines gouttelettes d'huile. Cette richesse en huile rend très difficile l'étude des préparations fixées au liquide de Flemming sans un traitement par l'eau oxygénée. Dans le cytoplasma se voient çà et là de petites granulations chromatiques basophiles, qui ne sont autres que des chromidies sécrétrices formées plus ou moins directement par le noyau. On les voit en effet naître au niveau de la membrane nucléaire.

Le noyau de ces myxamibes est constitué par un gros nucléole central fortement basophile, une membrane nucléaire, et un hyaloplasma contenant un réseau de linine peu apparent et ordinairement rejeté à la périphérie, où il présente souvent d'assez nombreuses granulations plus ou moins basophiles. Le gros nucléole central contient à certains moments toute la chromatine concentrée en une seule masse; il n'est donc pas comparable au nucléole des Métaphytes supérieurs, mais il constitue un karyosome unique, comparable à celui de beaucoup de Protistes et de Champignons. Les granulations chromatiques qui se voient à la périphérie du noyau dans beaucoup de noyaux au repos paraissent être seulement la portion de chromatine destinée aux chromidies sécrétrices. Cette chromatine provient du karyosome et sort peu à peu du noyau.

La myxamibe uninucléée divise son noyau sans se diviser elle-même, et devient ainsi binucléée. Les deux noyaux-fils se divisent à leur tour, simultanément, et la myxamibe devient quadrinucléée. Puis les quatre noyaux-fils se divisent à nouveau, toujours simultanément, pour donner une myxamibe à 8 noyaux. Les myxamibes plurinucléées sont des schizontes: elles donnent en effet naissance, par des fragmentations très irrégulières, à des mérontes uninucléés (Fig. 16) ou plurinucléés (Fig. 30). Aussi trouve-t-on de nombreuses myxamibes dont le nombre de noyaux n'est pas un multiple de 4. Cette schizogonie explique d'autre part la multiplication extrême du parasite dans la plante, et la présence de cet organisme à différents stades dans une même cellule-hôtesse. Le méronte uninucléé équivaut en effet à la myxamibe primitive et recommence l'évolution de celle-ci, alors que le schizonte dont il s'est détaché passe déjà à la phase sporogonique.

Les schizontes commencent d'ordinaire à se fragmenter quand ils possèdent 8 noyaux, mais les mérontes plurinucléés qui en dérivent peuvent se fragmenter à nouveau (Fig. 17) avant d'avoir multiplié leurs noyaux.

Le schizonte le plus développé que nous ayions vu possédait 16 noyaux en division (Fig. 22), mais on remarquait déjà à une de ses extrémités une ébauche d'étranglement faisant prévoir la séparation prochaine d'un méronte plurinucléé.

Les images figurées sous les numéros 16, 30, 22, pourraient recevoir une autre interprétation: on pourrait admettre des fusions de myxamibes

uninucléées avec des myxamibes plurinucléées, ou de myxamibes plurinucléées entre elles. Nous avions même admis primitivement cette interprétation, à laquelle l'affinité apparente et généralement admise des Plasmodiophoracées avec les Myxomycètes donnait quelque vraisemblance.

Mais notre excellent collègue Brasil nous ayant fait remarquer, lors d'une communication préliminaire faite par nous à la Société linnéenne de Normandie, l'analogie des myxamibes plurinucléées de notre parasite avec les schizontes des Sporozoaires, nous avons repris la discussion de cette question.

Comme nous n'avons pu observer ces phénomènes sur le vivant, la solution directe de ce point embarrassant nous échappait. Nous sommes cependant arrivés, par la discussion de nos observations, à admettre l'interprétation schizogonique. Nous la fondons sur les arguments suivants.

1°. La schizogonie rend mieux compte de l'infection intense de l'hôte. Il n'est, il est vrai, pas impossible d'admettre que la Véronique est primitivement envahie par un très grand nombre de myxamibes; c'est d'ailleurs ce que croyait Woronin pour l'infection du chou par le *Plasmodiophora Brassicae*. Mais on peut affirmer que dans la nature ce cas se trouve rarement réalisé, surtout pour un organisme aussi rare que le *Sorosphaera Veronicae*. La schizogonie permet seule d'expliquer dans tous les cas l'abondance des parasites dans l'hôte.

2°. La schizogonie explique mieux que l'interprétation contraire l'existence très générale de parasites à divers états dans une même cellule-hôtesse.

3°. La schizogonie nous permet seule d'expliquer comment on ne trouve guère de balles de spores formées de plus d'une soixantaine d'éléments, alors qu'il existe des myxamibes à 32 noyaux destinés à se diviser chacun deux fois, ce qui devrait donner des balles de 128 spores.

4°. D'autre part le fait que dans les myxamibes plurinucléées les noyaux sont toujours au même stade montre qu'il n'y a même pas de pseudofusions comme celles du *Plasmodiophora Brassicae*. Dans ce dernier, en effet, les myxamibes plurinucléées se réunissent en masses en apparence simples, mais dont la nature composée est révélée par l'état différent des noyaux des myxamibes composantes.

L'analogie considérable des myxamibes plurinucléées de *Sorosphaera* avec les schizontes du *Sporomyxa scauri* récemment décrit par Léger (1908), confirme encore cette manière de voir.

β) Structure et division du noyau pendant la phase schizogonique.

La structure des noyaux au repos des schizontes reste toujours la même que celle du noyau de la myxamibe uninucléée. Les chromidies sécrétrices se forment comme dans celle-ci, et le cytoplasma continue pendant toute la phase sporogonique à sécréter de l'huile en grande quantité.

La division des noyaux se fait pendant toute cette phase schizogonique par un processus très particulier et très constant, qu'il nous faut étudier en détail.

Prophase. — On voit d'abord le noyau devenir ellipsoïdal, puis fusiforme, en même temps qu'à chaque extrémité apparaît un petit centrosome avec des irradiations plus ou moins visibles, mais souvent bien nettes dans les préparations colorées à la safranine-gentiane-orange (fig. 10).

Les centrosomes paraissent bien provenir du karyosome auquel on les trouve parfois encore réunis par un mince filet chromatique (fig. 2).

Le noyau redevient ensuite presque sphérique, le réticulum de linine devient plus apparent et se charge de chromatine (fig. 18 et 19). Cette chromatine, qui semble bien être empruntée au karyosome, se condense autour de celui-ci (fig. 18, 20), et s'y transforme en un anneau équatorial. En même temps le noyau reprend la forme d'un fuseau très court et très renflé, aussi large, et même plus large que long (fig. 21).

Métaphase. — Le karyosome s'allonge longitudinalement, l'anneau chromatique équatorial s'écarte un peu de lui tout en s'amincissant, de sorte qu'à ce stade on voit en projection une croix formée d'une ligne épaisse et courte dans l'axe du noyau et d'une autre ligne perpendiculaire à la précédente, plus mince et plus longue (fig. 22).

En dehors de ces masses chromatiques la substance achromatique s'est organisée en une masse fusiforme entourant le karyosome et ceinte à son équateur par l'anneau chromatique. Le plus souvent ce fuseau achromatique ne remplit pas toute la cavité nucléaire, il laisse un espace incolore entre lui et la membrane nucléaire. Ce fuseau est peu différencié et on n'y distingue ordinairement pas de filaments.

L'anneau chromatique qui, vu de côté, paraît une ligne continue et très colorée, se présente, quand l'œil est placé dans l'axe du fuseau, sous forme d'une circonférence peu colorée et composée de très petites granulations, dont le nombre est difficile à évaluer en raison de leur extrême finesse. Ces granulations paraissent toutefois être en nombre supérieur à 10.

A la fin de la métaphase l'anneau équatorial se dédouble (fig. 5), et les deux anneaux-fils commencent à s'éloigner: nous arrivons ainsi à l'anaphase.

Anaphase. — Les deux anneaux, arrivés à la hauteur des sommets du karyosome allongé, se resserrent, se courbent un peu, et se soudent au karyosome. L'ensemble présente l'aspect d'une double ancre (fig. 13). Le karyosome est alors étiré (fig. 6), et finalement se sépare en deux parties qui se réunissent chacune en une seule masse avec un des anneaux-fils, en laissant parfois pendant quelque temps en arrière des traînées interrompues de substance chromatique (fig. 14, 23, 24).

Pendant ces modifications des corps chromatiques la cavité nucléaire s'est étirée; elle est devenue fusiforme-allongée, et souvent incurvée

(fig. 14, 23, 24). Les masses chromatiques filles n'atteignent jamais les pôles; elles restent à quelque distance d'eux (fig. 14, 25). A ce moment la substance achromatique se raréfie et disparaît dans la région équatoriale; elle se condense au contraire dans les régions polaires (fig. 25). La portion circompolaire de la membrane nucléaire primitive forme de chaque côté la plus grande partie de la membrane du noyau-fils; cette membrane se complète du côté équatorial par la formation d'une portion de membrane transversale. La portion équatoriale de la membrane nucléaire primitive disparaît alors (fig. 25). Les deux noyaux-fils grossissent ensuite, en même temps que leur masse chromatique tend à s'homogénéiser et à s'arrondir pour former un nouveau karyosome. La position des nouveaux karyosomes restant toujours la même par rapport à la membrane nucléaire, le grossissement des noyaux-fils a pour résultat de les amener en contact de telle sorte que les karyosomes soient très rapprochés l'un de l'autre (fig. 15, 17, 26, 27, 4, 8). Ces stades présentent au premier abord, surtout lorsque les noyaux rapprochés sont arrondis, l'aspect de karyogamies à leur début. En l'absence des stades intermédiaires la confusion serait d'autant plus facile que les 2 membranes nucléaires accolées sont d'une ténuité extrême et souvent très difficiles à apercevoir, ce qui donne l'illusion d'une cavité unique contenant deux karyosomes. Toutefois diverses considérations, qu'a justifiées l'observation des stades intermédiaires, nous avaient permis d'éliminer cette interprétation, avant même d'avoir pu suivre toutes les phases de l'anaphase.

Les centrosomes et les asters persistent parfois jusqu'à ce stade (fig. 8), puis ils disparaissent. Les noyaux-fils s'écartent enfin l'un de l'autre, un peu plus tôt (fig. 28) ou un peu plus tard (fig. 4, 9), et passent à l'état de repos (fig. 29, 30).

Le mode de division nucléaire que nous venons de décrire est à peu près identique à celui que Nawaschin (1899) et Prowazek (1905) ont observé dans les myxamibes de *Plasmodiophora Brassicae*. Comme ceux de beaucoup de Protistes, les noyaux des *Sorosphaera* et *Plasmodiophora* sont complexes: si au repos leur chromatine est entièrement concentrée en un karyosome unique nucléoliforme, elle se sépare au moment des mitoses en une chromatine végétative, ou trophochromatine, qui subit une division directe, et une chromatine générative, ou idiochromatine, dont la division est indirecte. Ces deux chromatines se différencient parfois nettement dans les préparations à la safranine-gentiane-orange, l'idiochromatine se colorant en violet, tandis que la trophochromatine prend une teinte rouge. Dans les préparations à l'hématoxyline ferrique, au contraire, ces deux chromatines présentent la même teinte d'un noir intense.

En résumé le mode de division du noyau des myxamibes de *Sorosphaera* et de *Plasmodiophora* est donc une mitose intranucléaire combinée avec une amitose.

Le karyosome au repos correspond à celui des noyaux de *Trypanosoma Noctuae* ou d'*Amoeba limax*, par exemple; pendant la division il correspond à celui de *Caryotropha Mesnilii*, au macronucléus des Infusoires, aux véritables chromidies de Goldschmidt, et partiellement au nucléolo-centrosome des Euglènes.

Nous reviendrons sur ces homologies.

2. Phase sporogonique.

Les schizontes arrivés à un certain degré de développement subissent une série de modifications qui aboutissent à la formation des spores: ces schizontes sont devenus des sporontes. Les schizontes qui se transforment en sporontes ont en général de nombreux noyaux, de 8 à 16 ordinairement.

La transformation du schizonte en sporonte débute par un accroissement de la sécrétion de matières grasses de réserve. Le cytoplasma devient plus basophile, en même temps que le karyosome diminue (fig. 31). Un peu plus tard le karyosome se pulvérise en un grand nombre de granulations disposées en filaments plus ou moins pelotonnés (fig. 32). Ces granulations sont acidophiles, tandis que le cytoplasma est assez fortement basophile. La substance basophile est répartie dans ce dernier à l'état de granulations extrêmement fines ou même plutôt d'imprégnation.

Cette oxychromatisation du noyau se rencontre fréquemment dans les cellules-mères de spores (sac embryonnaire des Liliacées, téleutospores d'Urédinées, basides, asques, chlamydospores de *Nyctalis*, etc.) et dans les cellules sécrétrices (cellules glandulaires des Métazoaires, cystides des Basidiomycètes, etc.). Elle est en rapport avec une suractivité du travail cellulaire et montre bien l'intervention du noyau dans les phénomènes de sécrétion.

Un peu plus tard on voit reparaître un nucléole basophile, et les filaments acidophiles redeviennent peu à peu basophiles (fig. 33). On voit ensuite apparaître de chaque côté du noyau un centrosome et un aster. La chromatine se porte dans leur voisinage, et forme deux masses plus ou moins denses, réunies par quelques filaments plus minces (fig. 34, 35, 36). Puis les filaments chromatiques tendent à se grouper d'un seul côté du noyau en se resserrant (fig. 37, 38); le noyau présente alors un aspect semblable à celui des noyaux en voie de réduction chromatique au stade synapsis.

Le nucléole diminue, puis disparaît (fig. 39).

Les filaments chromatiques s'amincissent (fig. 40) et tendent à se séparer en chromosomes filamenteux (fig. 41) qui se resserrent et s'orientent de manière à former une plaque équatoriale (fig. 42, 43). En même temps la membrane nucléaire a disparu, et il s'est formé un fuseau typique dont la structure filamenteuse est nettement visible dans les bonnes préparations (fig. 43).

La petitesse et l'embrouillement des chromosomes rendent leur numération difficile. Toutefois on arrive souvent à compter 8 masses paraissant doubles à l'équateur de fuseaux examinés un peu obliquement, et l'étude de la plaque équatoriale vue de face amène à y reconnaître la présence d'environ 16 filaments plus ou moins réunis deux à deux. Il semble donc bien que nous avons affaire à 8 chromosomes doubles.

La plaque équatoriale se dédouble ensuite, et les plaques filles montent vers les pôles (fig. 44, 45). On entrevoit parfois un centrosome à chaque extrémité du fuseau (fig. 45).

Pendant ces phénomènes nucléaires une segmentation cytoplasmique partant de la périphérie s'est produite dans le sporonte. Elle débute plus ou moins tôt, et se termine au moment où la plaque équatoriale va s'organiser (fig. 42), donnant des cellules nues groupées en amas d'une importance proportionnée à celle du sporonte qui leur a donné naissance (fig. 42, 43, 44).

Ces cellules sont les cellules-mères des spores. Les mitoses que nous venons de décrire ont lieu dans ces cellules, qui, dès l'anaphase, commencent souvent à s'étrangler dans leur partie médiane (fig. 45) puis elles donnent naissance chacune à deux cellules-filles (fig. 46), dont le noyau présente un réticulum chromatique accompagné d'un petit nucléole.

Ces cellules-filles ne tardent pas à subir une deuxième mitose semblable à la première, mais où l'on ne compte plus que 8 masses chromatiques (fig. 47, 48, 49). Chaque cellule se sépare ensuite par étranglement en deux petites cellules nues et arrondies, contenant un noyau formé d'une membrane, d'un petit nucléole et de quelques granulations chromatiques (fig. 50, et fig. B). Ces petites cellules nues et arrondies vont devenir des spores. A cet effet leur amas, plus ou moins lâche, se resserre: elles s'aggrègent en un pseudo-plasmode sphérique (fig. 51). Cette aggrégation se fait parfois avant même que les cellules définitives soient complètement séparées, alors qu'elles sont encore réunies deux par deux. Puis les cellules centrales s'insinuent entre les autres, de manière à gagner la périphérie (fig. 52): le centre de la sphère ne contient plus alors qu'un liquide visqueux dont la pression osmotique repousse les spores à la périphérie. En même temps les cellules s'entourent toutes d'une membrane mince: la balle de spores est formée (fig. 53). Les membranes s'épaississent ensuite et brunissent à la maturité.

Les spores prennent par compression mutuelle la forme d'un tronc de pyramide à base externe convexe et à base interne légèrement concave: le liquide central disparaît à la maturité.

Normalement le noyau de la spore est toujours unique à tous les stades; il reste toujours petit et diminue encore de taille au moment de l'épaississement de la membrane (fig. 54). Sa chromatine est le plus souvent rejetée au contact de la membrane, où elle se présente sous forme

d'une couche presque continue, ou de granulations plus ou moins irrégulières, ou encore de deux croissants se regardant par leur concavité, ou d'un seul croissant (fig. 53, 54, 55, 56). Dans la spore jeune le noyau présente un petit nucléole, qui disparaît ordinairement dans la spore mûre.

Le cytoplasma de la spore est bourré de l'huile qui avait été élaborée pendant toute la vie active intracellulaire du parasite.

La membrane des spores ne donne ni les réactions de la cellulose, ni celles des matières pectiques. Elle reste légèrement colorée en bleu par le bleu coton C 4 B après action de la glycérine, ce qui pourrait faire supposer qu'elle contient un peu de callose, si cette faible coloration ne persistait pas également dans des membranes certainement non callosiques.

Anomalies dans le développement des spores. — Il arrive assez souvent que deux balles de cellules sporogènes rapprochées s'aggrègent: il en résulte la formation de balles de spores doubles (fig. 65). Dans les spécimens que nous avons étudiés nous avons toujours trouvé la cavité centrale des balles de spores entièrement close; le pore signalé par Trotter (1904) doit être attribué à un développement anormal. Il en est de même de l'apparence de pédicule septé observé une fois par cet auteur.

Parfois une cellule sporogène n'a pu gagner la périphérie au moment de la formation de la balle: elle reste alors dans la cavité centrale, appliquée contre la paroi et y devient une spore globuleuse.

Dans quelques cas très rares deux cellules sporogènes s'entourent d'une même membrane (fig. 58). Ces spores anomales binucléées (fig. 59) se comportent de façon variable. Parfois un de leurs noyaux dégénère (fig. 57, 58), d'autres fois l'un d'eux paraît se diviser par une mitose irrégulière (fig. 59). Il se forme alors 3 noyaux (fig. 59).

C. Action du parasite sur son hôte.

Les cellules infestées appartiennent toutes aux parenchymes cortical et médullaire. Sous l'action du parasite elles s'hypertrophient, leur noyau se divise une ou plusieurs fois par mitose, mais ces mitoses ne sont pas suivies de cloisonnements, contrairement à ce qui se passe dans les racines de Crucifères attaquées par le *Plasmodiophora Brassicae*. Aussi la cellule infestée est-elle presque toujours plurinucléée. Le plus souvent elle a deux noyaux (fig. 65, fig. A) qui deviennent amiboïdes et se déforment bizarrement. Souvent on voit à l'intérieur de ces noyaux un ou plusieurs nucléoles s'isoler au milieu d'un hyaloplasma entouré d'une fine membrane. Ces sortes de noyaux intra-nucléaires ressemblent, parfois à s'y méprendre, aux noyaux du parasite (fig. 60). Une formation analogue a été signalée par Prowazek (1905) dans les noyaux des cellules de *Brassica* infestées par le *Plasmodiophora*.

Ces faits semblent indiquer, et telle est l'opinion de Prowazek, que la membrane nucléaire est formée pars le noyau et non par le cytoplasma.

La cellule infestée contient des chloroplastes et des grains d'amidon généralement composés. L'amidon y est même accumulé à certains moments en quantité bien plus considérable que dans les cellules saines. Le *Sorosphaera* ménage beaucoup plus la cellule-hôtesse que le *Plasmodiophora:* on trouve encore des noyaux, des chloroplastes et de l'amidon dans des cellules qui ne contiennent plus que des spores du parasite. Toutefois la cellule finit par mourir après la maturation de toutes les balles de spores.

L'hypertrophie des cellules parasitées repousse les autres tissus et amène la formation des tumeurs. Il arrive souvent que le développement des cellules parenchymateuses hypertrophiées disloque tout ou partie de l'appareil libéro-ligneux, dont on retrouve des éléments çà et là dans la tumeur.

Lorsque l'infection des Véroniques est importante, elle amène la castration parasitaire, mais parfois les tumeurs sont petites et n'empêchent pas le développement normal et la floraison de la plante (fig. 62).

D. **Résumé de la vie intracellulaire du Sorosphaera.**

La vie intracellulaire du *Sorosphaera* peut se résumer ainsi:

1° Transformation d'une myxamibe plurinucléée en un schizonte plurinucléé; 2° multiplication schizogonique plus ou moins prolongée;

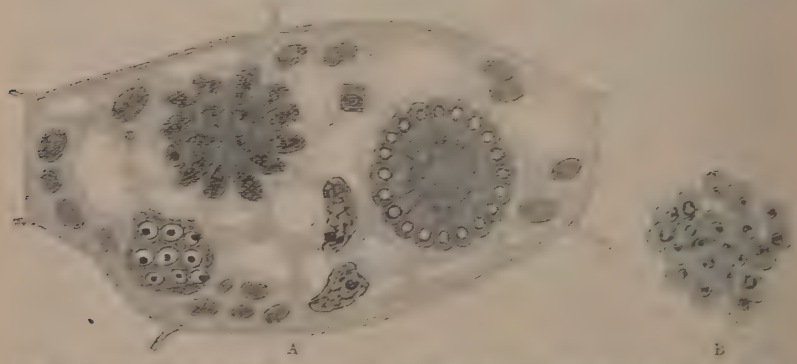

Fig. A. Cellule hypertrophiée de *Veronica chamaedrys* avec deux noyaux et de nombreux grains d'amidon et le *Sorosphaera* aux phases schizogonique et sporogonique. Demi-schématique. G = 925.

Fig. B. Cellules sporogènes de *Sorosphaera* au moment où elles vont s'aggréger en une masse sphérique pour former la balle de spores. G = 925.

3° transformation des schizontes en sporontes; 4° formation des cellules mères des spores; 5° double division de ces cellules-mères; 6° formation, par l'aggrégation des cellules sporogènes, des balles de spores.

IV. Plasmodiophora Brassicae Wor.

Le *Plasmodiophora Brassicae* a fait l'objet d'étules cytologiques approfondies. Un excellent travail de Nawaschin (1899) nous a fait connaître la vie intracellulaire de ce parasite. Puis un travail de Prowazek (1905) est venu compléter la description de Nawaschin (Voir l'historique).

Nous avons nous-même étudié quelques préparations de *Plasmodiophora Brassicae* teintes à l'hématoxyline-ferrique-éosine, dans le but de vérifier les observations des deux auteurs ci-dessus. Nous avons pu constater l'exactitude de la description de Nawaschin; par contre il nous a été absolument impossible de retrouver certains phénomènes décrits par Prowazek, entre autres l'union de deux sporogamètes pour la formation de la spore, la division réductrice de l'un de ces sporogamètes dans la jeune spore et enfin la karyogamie qui s'ensuit.

Nous avons retrouvé très fréquemment dans nos préparations le stade, non décrit par Nawaschin, où les noyaux sont fusiformes, avec un centrosome et des irradiations très nets à chaque pôle (fig. 61). Parfois dans une série entière de coupes les noyaux étaient à ce stade, qui paraît être ici de longue durée et marquer le début de la phase sporogonique, tandis que chez le *Sorosphaera* il est bien plus transitoire et se rapporte à la prophase des divisions végétatives.

Toute la phase végétative de Nawaschin constitue une phase schizogonique; la formation de mérontes est représentée par cet auteur dans ses figures 1, 2, 3. Mais, à l'inverse du *Sorosphaera*, les limites des différents schizontes habitant une même cellule sont souvent difficiles à préciser. En effet, chez le *Plasmodiophora*, de même que le protoplasma du parasite est intimement mélangé au protoplasma de la cellule hôtesse, les protoplasmas des schizontes se pénètrent réciproquement. On reconnaît toutefois leur individualité au moment où leurs noyaux se divisent, ceux des schizontes voisins n'étant pas d'ordinaire simultanément au même état.

Il n'y a pas, contrairement à l'opinion de Nawaschin, fusion intime de tous les schizontes d'une même cellule en un seul sporonte pendant la phase sporogonique: nous avons en effet observé plusieurs fois, lors de la première division de la sporogénèse, dans la même cellule, un sporonte en métaphase et un autre en anaphase. Toutefois la formation et l'évolution des sporontes sont suffisamment synchroniques pour que la cellule se remplisse de spores en une seule fois.

Comme Prowazek nous avons observé deux divisions successives dans les sporontes. Dans la prophase de la première division nous avons comme cet auteur observé la formation de 8 masses chromatiques et la disparition du karyosome. Toutefois nous n'avons pu observer les deux types de prophase décrits par Prowazek.

Le sporonte après ses deux divisions nucléaires successives se transforme en un amas de spores. Ici nos observations concordent parfaite-

ment avec celles de Nawaschin et il nous est impossible d'admettre l'opinion de Prowazek au sujet de la formation de la spore. Cett auteur admet la réunion et l'enkystement de deux sporogamètes, dont les noyaux se fusionneraient dans l'intérieur de la spore.

Or, dans nos préparations comme dans les observations de Nawaschin, la spore ne contient jamais qu'un seul noyau depuis son individualisation à l'état de masse plasmique jusqu'à sa maturité. Ce noyau est petit, non nucléolé: sa chromatine est répartie en granulations plus ou moins grosses, qui sont appliquées contre la membrane nucléaire. Parfois ces granulations se réunissent en deux corps chromatiques fusiformes ou en croissant, assez écartés l'un de l'autre, ce qui donne l'illusion de deux noyaux, mais une observation attentive montre que ces deux corps sont inclus dans une même membrane nucléaire.

Il est bien possible que la théorie de la formation de la spore émise par Prowazek résulte de l'observation de spores anomales comme celles que nous avons décrites dans le *Sorosphaera*.

L'évolution intracellulaire du *Plasmodiophora* est donc, à quelques détails près analogue à celle du *Sorosphaera*. La membrane des spores paraît présenter aussi la même constitution dans ces deux organismes, car elle donne exactement les mêmes réactions. Van Wisselingh (1898) y a constaté la présence de la chitine.

V. Autres organismes classés dans les Phytomyxinae.

On a rangé dans les *Phytomyxinae* un certain nombre d'autre organismes qu'il nous faut passer en revue et comparer avec les précédents.

1. Tetramyxa parasitica Goebel.

Cet organisme, qui produit des tumeurs sur le *Ruppia rostellata* et le *Zannichellia palustris* est malheureusement imparfaitement connu. Comme le *Plasmodiophora* il remplit de ses masses plasmiques nues, plurinucléées, qui sont probablement des schizontes, les cellules-hôtesses. Au moment de la sporulation ces masses plasmiques se segmentent, comme les sporontes de *Sorosphaera*, en autant de cellules-mères de spores qu'elles contiennent de noyaux. Ces cellules-mères se divisent deux fois, donnant naissance à 4 spores incolores, qui restent unies en tétrades. La cellule-hôtesse est plus ou moins remplie de ces tétrades.

Telles sont, brièvement résumées, nos connaissances sur cet organisme, qui depuis sa description par Goebel (1884), ne paraît avoir été retrouvé et réétudié que par Hisinger (1888). D'après tout ce qu'on en sait, cet organisme paraît bien être très voisin du *Plasmodiophora Brassicae* et surtout du *Sorosphaera Veronicae*, et il y a lieu de le classer, jusqu'à preuve du contraire, dans les Plasmodiophoracées.

2. Phytomyxa leguminosarum (Frank) Schröt.

Cet organisme, qui produit les tubercules radicaux des Légumineuses, a fait couler des flots d'encre. Sa véritable nature a été extrêmement controversée; on l'a promené des Hyphomycètes aux Bactéries, des Bactéries aux Chytridinées, et des Chytridinées aux *Phytomyxinae*. Schröter (1889) se base, pour le ranger dans cette dernière classe, sur les observations de Prillieux (1879), qui a remarqué des masses plasmiques allongées en forme de filaments dans les jeunes tubercules. Schröter admet que ces masses plasmiques filamenteuses constituent l'état végétatif du parasite, et que les bactéroïdes en sont les spores.

Les travaux de Beijerinck (1888) et de Mazé (1898) ont montré que l'interprétation de Schröter était fausse, les soit-disant masses plasmiques filamenteuses n'étant que des mucosités laissées en arrière d'eux par les bactéroïdes.

Ces auteurs n'ont pu déceler de noyau différencié dans l'organisme qui nous occupe. Nos observations concordent avec les leurs: tous les bactéroïdes que nous avons étudiés nous ont toujours montré une structure comparable à celle des bactéries, et nous n'avons jamais pu y mettre en évidence de noyaux.

L'organisme des tubercules radicaux des Légumineuses est donc un Schizophyte et n'a aucun rapport avec les *Plasmodiophora* et *Sorosphaera*.

Quel nom doit-il porter? Les tubercules radicaux ont été décrits comme des champignons par Bivona-Bernhardi (1816) qui les a nommés *Sclerotium lotorum* et *S. medicaginum*. Persoon (1819) les baptisa *Sclerotium rhizogonum*.

Ces auteurs nommaient les tubercules pris par eux pour des champignons, et non les organismes y contenus. Ces organismes leur étaient totalement inconnus, aussi nous semble-t-il bien difficile d'invoquer la loi de priorité en faveur de ces vieux noms.

Le premier nom donné au symbiote lui-même l'a été par Frank (1879). Ce nom est *Schinzia leguminosarum*. Le nom de genre *Schinzia* étant préoccupé, Schröter (1889) change ce nom en celui de *Phytomyxa leguminosarum*. Beijerinck (1888) emploie la dénomination de *Bacillus radicicola*. Enfin Laurent (1891) change sans motifs la dénomination générique de Schröter et crée le nom de *Rhizobium leguminosarum*.

Fischer (1903) et Lotsy (1907) classent le symbiote des Légumineuses dans le genre de Schizomycètes *Bactridium*, et reprenant la dénomination spécifique de Beijerinck, le momment *Bactridium radicicola*. Cette désignation est incorrecte, la priorité appartenant sans conteste au nom spécifique *leguminosarum* Frank. D'autre part la dénomination *Bactridium* Fisch. (1903) n'est pas valable, puisqu'il existe un autre genre *Bactridium* Kunze (1817). Le genre *Bactridium* Fisch. doit prendre le nom de *Phytomyxa*, qui est le premier nom générique valable crée pour une de ses espèces.

Le symbiote des Légumineuses doit donc être nommé *Phytomyxa leguminosarum* (Frank) Schröt.

3. Plasmodiophora Alni (Woron.) Moell.

Cet organisme a donné lieu, lui aussi, à de nombreuses controverses. Décrit pour la première fois par Woronin (1867), sous le nom de *Schinzia Alni*, il est considéré comme un Hyphomycète par cet auteur, puis par Brunchorst (1886), qui le nomme *Frankia subtilis*, et par Frank (1891). Moeller (1885) et Schröter (1889) en font un *Plasmodiophora*. Moeller (1889) revient sur son opinion primitive et se range à la manière de voir de Woronin et de Brunchorst. Cependant Chodat (1900) réétudie l'organisme en question et y voit à nouveau un *Plasmodiophora*.

Enfin Shibata (1902) étudie avec beaucoup de soin les tubercules radicaux de l'aune. Il décrit la structure du parasite, qu'il assimile au champignon des mycorrhizes d'Orchidées, tout en admettant qu'il n'est pas un véritable Hyphomycète et qu'il se rapproche des Bactéries.

Nous avons repris l'étude cytologique des tubercules radicaux d'*Alnus glutinosa*, et nos observations nous permettent de confirmer entièrement celles de Shibata.

Le parasite présente d'abord l'aspect de filaments très ténus, formés d'articles ayant des tendances à se séparer, ramifiés et entortillés, contenant des granulations chromatiques, mais n'ayant ni noyau ni membrane nettement différenciés. Ces filaments passent de cellule en cellule et répandent l'infection de telle sorte que les nouveaux tissus sont envahis très rapidement après leur formation. Les cellules infestées appartiennent au parenchyme cortical; les nombreuses cellules tanifères de ce parenchyme sont ordinairement respectées, mais cependant leur immunité est loin d'être aussi absolue que le croyait Brunchorst.

Les noyaux des cellules envahies grossissent et deviennent amiboïdes comme ceux des cellules d'Orchidées digérant des pelottes mycéliennes. Le microorganisme parasite produit alors des formes d'involution qui sont des vésicules développées à l'extrémité des filaments. Ces vésicules se segmentent en un nombre assez considérable de petits corps chromophiles irréguliers. Puis la cellule prend définitivement le desus et digère son parasite, dont les vésicules vides et quelques filaments déformés restent encore visibles pendant quelque temps.

Le parasite des racines d'aune par sa structure et son développement, est donc entièrement différent du *Plasmodiophora* et du *Sorosphaera*. Il doit être classé dans les Schizomycètes, sous le nom de *Frankiella Alni* (Wor.). Nous sommes obligés de modifier légèrement le nom de genre *Frankia* car ce nom a déjà été employé deux fois pour désigner des genres de Spermaphytes. L'*Index Kewensis* les mentionne, il est vrai, comme tombés dans la synonymie, mais c'est une affaire d'appréciation, et le premier en date de ces deux noms peut être repris un jour ou l'autre.

4. Plasmodiophora Elaeagni Schröt.

Les remarques que nous venons de faire au sujet du *Frankiella Alni* s'appliquent entièrement au *Plasmodiophora Elaeagni*. Nous avons étudié ce dernier dans les tubercules radicaux d'*Hippophae rhamnoides*, et nous avons pu constater qu'il ne différait du *Frankiella Alni* que par la taille plus petite de ses vésicules. Ce parasite doit prendre le nom de *Frankiella Elaeagni* (Schröt.).

5. Tylogonus Agavae Miliarakis.

Miliarakis (1888) a décrit un organisme parasite des feuilles d'*Agave americana*, sur lesquelles il produit de petites pustules. Cet organisme a été classé par Lindau (1900) dans les *Phytomyxinae*, non sans quelques doutes toutefois.

Nous avons eu l'occasion d'étudier quelques spécimens de *Tylogonus Agavae* que M. Miliarakis a eu l'amabilité de nous offrir, et nous avons pu constater que ce soi-disant champignon n'offrait aucune trace d'organisation. Son plasmode est formé par des produits de dégénérescence cellulaire de consistance gommeuse, et ses spores par d'autres produits de dégénérescence ayant pris la forme sphérique. Ces divers produits de dégénérescence ont parfois des allures qui au premier abord peuvent faire croire à une Plasmodiophoracée. Mais un examen attentif avait déjà inspiré quelques doutes à Miliarakis, et l'étude cytologique que nous avons faite nous permet de rayer définitivement le *Tylogonus Agavae*, non seulement de la liste des Plasmodiophoracées, mais encore de celle des êtres vivants.

6. Pseudocommis Vitis (Viala et Sauvageau) Debray.

Le *Pseudocommis* a fait couler des flots d'encre. Considéré comme un *Plasmodiophora* par Viala et Sauvageau (1892), il a été élevé au rang de genre par Debray (1895), qui l'a retrouvé dans une multitude de végétaux. Depuis Roze en a fait un véritable parasite universel. Une étude cytologique approfondie de ce soi-disant parasite nous a montré qu'il n'avait aucune trace d'organisation et que l'on avait affaire, comme pour le *Tylogonus*, à des produits de la dégénérescencc cellulaire, formés surtout de tanins plus ou moins oxydés, combinés à des gommes et à des substances protéiques. Nous n'avons pas publié nos conclusions, car elles se trouvaient concorder parfaitement avec les résultats d'un travail très approfondi de Ducomet (1900) sur cette question. Nous renvoyons à ce travail les lecteurs que l'histoire vraiment curieuse de ce faux parasite pourra intéresser.

Avec le *Pseudocommis Vitis*, nous raierons de la liste des *Phytomyxinae* et des êtres vivants les autres espèces du genre: *Pseudocommis californica* (Viala et Sauvageau) Debray et *P. Theae* Speschnew, dont la nature organisée n'est pas plus démontrée.

7. Hétérogénéité de la classe des Phytomyxinae et caractères de la famille des Plasmodiophoracées.

Parmi les organismes dont nous venons de parler trois sont incontestablement des Schizomycètes, deux autres ne sont pas des êtres vivants, et un seul, *Tetramyxa parasitica*, se rapproche des *Plasmodiophora* et *Sorosphaera*. La famille des Phytomyxacées et la classe des *Phytomyxinae* de Schröter constituent donc des groupements hétérogènes, qui doivent être modifiés. Ces noms eux-mêmes doivent disparaître, car ils n'ont pas la priorité.

Cette priorité appartient à la dénomination de Plasmodiophoracées, sous laquelle nous comprendrons les trois genres *Plasmodiophora*, *Sorosphaera* et *Tetramyxa*. Nous allons résumer en un tableau les caractères généraux de cette famille et des genres qui la composent.

Plasmodiophoraceae Zopf *(Plasmodiophoreae)*.

= *Phytomyxinae* Schröt. *pro parte*.

= *Protomyxideae zoosporideae* Delage.

Organismes parasites. Spores germant en myxomonades saprophytes, qui se transforment en myxamibes uninucléées à alimentation diffusive, s'introduisant dans les tissus de l'hôte. Myxamibes se transformant en schizontes plurinucléés. Schizontes se transformant en sporontes qui produisent des spores libres ou aggrégées, mais non renfermées dans un sporocyste.

Genre *Plasmodiophora* Wor.

Sporonte donnant naissance à des spores libres.

Genre *Sorosphaera* Schröt.

Sporonte donnant naissance à des spores aggrégées en sphères creuses.

Genre *Tetramyxa* Goebel.

Sporonte donnant naissance à des spores aggrégées en tétrades.

VI. Les affinités et l'origine des Plasmodiophoracées.

L'étude cytologique des Plasmodiophoracées a révélé un certain nombre de particularités qui permettent des comparaisons intéressantes avec les autres organismes inférieurs.

La formation de schizontes plurinucléés, de forme amiboïde, à nutrition diffusive, puis de sporontes se dissociant en spores libres, rapproche les Plasmodiophoracées des Sporozoaires (Schizogrégarines, Myxosporidies, Haplosporidies) et des Myxozoaires (Sarcodines).

Toutefois les Plasmodiophoracées se distinguent nettement de tous ces groupes. Elles s'éloignent des Schizogrégarines par l'absence de membrane autour de leurs schizontes, et par leur évolution beaucoup moins compliquée, des Myxosporidies par la formation et la structure

beaucoup plus simples de leurs spores, des Haplosporidies typiques par l'absence de sporocystes. Quant aux Myxozoaires, leur mobilité, leur nutrition vacuolaire et leur mode de sporulation les écartent encore plus des Plasmodiophoracées.

Les Plasmodiophoracées ne sont pas sans quelques analogies avec les Amibes, dont certaines présentent une schizogonie multiple à côté de la schizogonie simple. Mais le mode de sporulation, l'alimentation diffusive et la présence de myxomonades permettent de séparer nettement les Plasmodiophoracées de toutes les Amibes, même de celles qui, comme l'*Amoeba limax*, se rapprochent des Acrasiacées.

Si nous nous retournons du côté des Protistes considérés généralement comme végétaux, nous ne voyons guère à comparer avec les Plasmodiophoracées que les Myxomycètes, les Acrasiacées et les Chytridinées.

Les Chytridinées s'éloignent par leurs zoosporocystes et l'absence ordinaire de schizogonie. Les Myxomycètes ont été longtemps considérés comme très voisins des Plasmodiophoracées, à tel point que la majorité des auteurs considère ces dernières comme une simple subdivision des Myxomycètes. Mais aujourd'hui que nous connaissons mieux les uns et les autres, une assimilation aussi étroite paraît difficile. Nous trouvons en effet chez les Myxomycètes un sporocyste très différencié, un plasmode de formation et de structure toutes spéciales, que l'on ne retrouve pas chez les Plasmodiophoracées. On ne saurait, en effet, comparer les schizontes plurinucléés du *Sorosphaera* à un plasmode formé par fusion de myxamibes uninucléées, et nous avons vu que les pseudo-plasmodes du *Plasmodiophora* ne sont que des schizontes aggrégés. D'après Kränzlin (1907) la mortalité cellulaire existe chez les Myxomycètes, où les élatéroplastes représenteraient le résidu d'énergides détruites; elle manque au contraire chez les Plasmodiophoracées. Les mitoses végétatives des premiers sont d'un type fort différent de celui des mitoses végétatives si caractéristiques des secondes. Chez les Myxomycètes la sporulation est précédée, d'après Jahn (1907, 1908), Kränzlin (1907) et Olive (1907), de karyogamies multiples, que nous ne retrouvons pas chez les Plasmodiophoracées. Enfin la membrane des spores, cellulosique chez les Myxomycètes ne donne pas les réactions de la cellulose chez les Plasmodiophoracées; la schizogonie multiple, caractéristique de celles-ci n'est pas connue chez ceux-là.

Lotsy (1907) a fait remarquer que l'absence de sporocystes et de plasmodes véritables pourraient être chez les Plasmodiophoracées des résultats du parasitisme; mais il n'en resterait pas moins entre elles et les Myxomycètes des différences suffisantes pour les séparer nettement.

Les Acrasiacées se rapprochent des Plasmodiophoracées par l'absence de plasmode vrai, par l'agglomération tardive des cellules en un pseudo-plasmode, et par le manque de sporocyste, mais elles s'éloignent par l'absence de schizontes plurinucléés, par la formation directe de leurs spores par enkystement de schizontes uninucléés, et par l'absence de myxomonades.

Un organisme qui présente au premier abord de grandes analogies avec les Plasmodiophoracées est le *Sporomyxa Scauri* Léger, décrit récemment par Léger (1908). La période végétative intracellulaire, débutant par des myxamibes uninucléées, d'où dérivent des schizontes plurinucléés est semblable à celle des Plasmodiophoracées. Les mitoses y sont intranucléaires comme dans celles-ci, mais elles ne présentent pas d'amitose karyosomique. Mais si un rapprochement entre le *Sporomyxa* et les Plasmodiophoracées est facile à la phase schizogonique, il devient impossible à la phase sporogonique: les sporontes du *Sporomyxa* dérivent en effet directement des schizontes, qui, sans modification apparente, se segmentent par une schizogonie finale en sporoblastes uni- ou plurinucléés, qui s'enkystent directement. Comme Léger l'a déjà remarqué, le processus de la sporulation conduit à rapprocher le *Sporomyxa* plutôt des Acrasiacées inférieures que des Plasmodiophoracées. Nous ne connaissons malheureusement pas la germination des spores de *Sporomyxa:* l'absence de myxomonades serait une excellente confirmation de l'affinité de ce parasite avec les Acrasiacées.

* * *

Les caractères remarquables de la division du noyau dans les schizontes des Plasmodiophoracées, à savoir la combinaison dans une même cavité nucléaire d'une mitose d'idiochromatine avec une amitose de trophochromatine, ne sont pas sans analogies.

Les recherches protistologiques de ces dernières années ont montré chez beaucoup d'organismes inférieurs une différenciation remarquable de la chromatine nucléaire en une chromatine végétative et une chromatine générative. Cette différenciation proviendrait, d'après les recherches de Hertwig et de Schaudinn d'une duplicité réelle du noyau. Chez *Amoeba binucleata* on observe deux noyaux non différenciés morphologiquement, synergiques et tous deux nécessaires à la vie de l'amibe. Dans *Paramoeba Eilhardii* l'un de ces noyaux se différencie en un corps spécial qui se divise directement et donne naissance au fuseau sur lequel se fait la division indirecte de l'autre noyau et à des corps polaires correspondant à des centrosomes. Par *Paramoeba Eilhardii* on passe donc du noyau végétatif au centrosome et au fuseau. D'autre part les Flagellés, particulièrement les Euglènes présentent un mode de division tout particulier où l'on voit la division directe d'un gros karyosome, le nucléolo-centrosome, se combiner avec une division indirecte subséquente des filaments chromatiques. Il y a tout lieu d'admettre que ce nucléolo-centrosome représente le corps accessoire de *Paramoeba Eilhardii* (et par là le noyau végétatif d'*Amoeba binucleata*) devenu intranucléaire.

Le nucléolo-centrosome représente dans le noyau la trophochromatine: il a des fonctions a la fois trophiques et motrices.

Du nucléolo-centrosome des Euglènes nous passons au karyosome des Plasmodiophoracées par une simplification à l'état de repos et une différenciation à l'état cinétique. Au repos ce karyosome comprend en effet toutes les chromatines réunies en une seule masse homogène. Pendant le travail sécrétoire il abandonne une partie de sa trophochromatine, qui paraît sortir de lui par une sorte de bourgeonnement, se porter sous forme de granulations à la périphérie du noyau, et passer plus ou moins complètement dans le cytoplasma. Lors de la division le karyosome paraît bien donner naissance tout d'abord à un centrosome (l'autre semble avoir persisté depuis la précédente division), car on le voit encore parfois relié à ce centrosome par une fine traînée chromatique (fig. 2), puis il donne la substance achromatique, puis l'idiochromatine se sépare de lui pour se diviser indirectement, tandis que le reste de la trophochromatine se divise directement. Nous avons donc ici une différenciation de la trophochromatine en chromatine et achromatine motrices et en chromatine purement végétative.

Lors de la sporogonie, la trophochromatine est en grande partie éliminée à l'état de chromidies sécrétrices, le reste constitue les centrosomes, et probablement une partie des chromosomes. Ce serait aux dépens de cette dernière partie que s'élaboreraient les nucléoles dont la disparition dans les divisions sporogoniques produit une épuration nucléaire aussi complète que possible.

Les Plasmodiophoracées semblent donc, tant par leur germination en myxomonades que par les caractères le leur noyau, dériver des Flagellés, comme les Sporozoaires, chez certains desquels *(Clossia, Caryotropha)* on trouve des structures nucléaires analogues, et comme les Myxomycètes.

Comme les Acrasiacées se rattachent plutôt aux Rhizopodes, si la filiation du *Sporomyxa* admise par Léger se vérifie, c'est à la convergence que devront être attribuées les analogies, d'ailleurs surtout végétatives, des Plasmodiophoracées avec ce dernier.

Les Plasmodiophoracées doivent donc être jusqu'à nouvel ordre considérées comme un groupe entièrement distinct, intermédiaire entre les Sporozoaires et les Myxomycètes.

Toute discussion sur leur nature animale ou végétale serait oiseuse: nous ferons seulement remarquer que si leur nutrition diffusive est plutôt un caractère végétal, l'absence de cellulose et la présence de chitine dans la membrane de leur spore sont des caractères plutôt animaux.

VII. Le cycle évolutif des Plasmodiophoracées.

Le cycle évolutif des Plasmodiophoracées n'est pas encore connu d'une façon parfaite, car l'évolution nucléaire y présente encore quelques obscurités.

Les deux mitoses sporogoniques présentent des caractères de mitoses réductrices, hétérotypique et homotypique. La première est en effet précédée

d'une sorte de synapsis et paraît présenter un nombre de chromosomes (16) double de celui qu'on observe dans la seconde (8). D'autre part les mitoses végétatives semblent bien présenter un nombre de chromosomes plus voisin de 16 que de 8. On est donc conduit à soupçonner une réduction numérique des chromosomes au moment de la formation des spores, ce qui conduit à chercher une conjugaison à un autre moment.

Prowazek (1905) avait cru trouver cette conjugaison au moment de la formation de la spore, mais nous avons constaté qu'il n'y avait pas normalement de conjugaisons ni de karyogamies à ce stade. Nous avions cru trouver des karyogamies par paires dans le sporonte, avant les divisions sporogoniques, ce qui aurait correspondu aux phénomènes observés chez les Myxomycètes, mais une observation plus attentive nous a montré notre erreur.

Il semble donc que, s'il y a des phénomènes de conjugaison dans le cycle des Plasmodiophoracées, ces phénomènes doivent être recherchés à la germination de la spore. Peut-être y a-t-il conjugaison entre myxomonades? L'étude cytologique de cette partie de la vie du parasite est fort difficile et n'a pas encore été tentée jusqu'à présent.

VIII. Résumé et conclusions.

1e Le *Sorosphaera Veronicae* n'est pas un champignon filamenteux, mais une Plasmodiophoracée.

2e Le *Sorosphaera Veronicae* et le *Plasmodiophora Brassicae* présentent tous deux une phase schizogonique et une phase sporogonique.

3e Dans ces deux organismes la division nucléaire pendant la phase schizogonique est une mitose d'idiochromatine combinée avec une amitose de trophochromatine; elle s'explique fort bien par la théorie du dualisme du noyau.

4e La phase sporogonique comporte deux mitoses successives, qui probablement sont respectivement hétérotypique et homotypique.

5e La formation des spores se fait sans conjugaison d'aucune sorte.

6e Les Plasmodiophoracées doivent être considérées comme un groupe entièrement distinct intermédiaire entre les Sporozoaires et les Myxomycètes, et descendant plus ou moins directement des Flagellés.

7e Le *Plasmodiophora Alni* Moell. et le *P. Elaeagni* Schröt. sont des Schizomycètes et doivent se nommer *Frankiella Alni* (Wor.) et *F. Elaeagni* (Schröt.).

8e Le symbiote des tubercules radicaux des Légumineuses, qui est aussi un Schizomycète, doit être nommé *Phytomyxa Leguminosarum* (Frank) Schröt.

9e Le *Tylogonus Agavae* Miliarakis, comme les *Pseudocommis*, ne sont pas des êtres organisés, mais représentent seulement des produits de dégénérescence cellulaire.

10e La classe des *Phytomyxinae* est un groupe hétérogène, dont le nom même doit disparaître en vertu des règles de priorité.

Caen, 18 mars 1909.

Index bibliographique.

1816. Bivona-Bernhardi, Stirpium rariorum minusque cognitarum in Sicilia sponte provenientium descriptiones nonnullis iconibus auctae (Panormi Manipulus IV, p. 26, t. 6).

1819. Persoon, Traité sur les Champignons comestibles (Paris), p. 142.

1867. Woronin, Observations sur certaines excroissances que présentent les racines de l'Aune et du Lupin des jardins (Annales des Sciences Naturelles, Botanique, 5e sér., vol. VII, p. 73).

1877. Schröter, Bemerkungen und Beobachtungen über einige Ustilagineen (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, vol. II, p. 383).

1878. Woronin, *Plasmodiophora Brassicae* (Jahrb. f. wiss. Bot. XI).

1879. Prillieux, Sur la nature et la cause de la formation des tubercules qui naissent sur les racines des Légumineuses (Bull. Soc. Bot. de France, XXVI, p. 98).

1879. Frank, Ueber die Parasiten in den Wurzelanschwellungen der Papilionaceen (Bot. Zeitschr. XXXVII).

1884. Goebel, *Tetramyxa parasitica* (Flora, LXVII, p. 517).

1884. Winter, Die Pilze (in Rabenhorst, Kryptogamen-Flora), I, p. 103.

1886. Brunchorst, Ueber die Wurzelanschwellungen von *Alnus* und der Elaeagnaceen (Unters. a. d. bot. Institut Tübingen, II, p. 162).

1886. Schröter, Pilze (in Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien), I, p. 135.

1888. Beijerinck, Die Bakterien der Papilionaceenknöllchen (Bot. Zeitschr., XLVI, p. 758).

1888. Hisinger, Recherches sur les tubercules du *Ruppia rostellata* et du *Zannichellia polycarpa* provoqués par le *Tetramyxa parasitica*. I. Notice préliminaire (Meddel. Soc. pro Fauna et Flora fennica, XIV, p. 53).

1888. Miliarakis, *Tylogonus Agavae*, ein Beitrag zur Kenntnis der niederen endophytischen Pilze, Athènes (Inglessis).

1889. Schröter, *Phytomyxinae* (in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, I, 1, p. 7).

1891. Frank, Ueber die auf Verdauung von Pilzen abzielende Symbiose der mit endotrophen Mykorrhizen begabten Pflanzen, sowie der Leguminosen und Erlen (Ber. d. deutsch. bot. Ges., IX, p. 214).

1892. Viala et Sauvageau, Sur la brunissure, maladie de la Vigne causée par le *Plasmodiophora Vitis* (C. R. Ac. Paris, p. 1558).

1893. Lister, On the division of nuclei in the Mycetozoa (Journ. of Linn. Soc., XXIX, p. 529, t. 35, 36).

1895. Debray, Nouvelles recherches sur la brunissure (C. R. Ac. Sc. Paris, CXX, p. 943).

1895. Rostrup, Mykol. Meddels. V (Botaniska Tidskrift, XIX, p. 215).
1896. Frank, Krankheiten der Pflanzen, ed. 2, II, p. 126.
1898. Van Wisselingh, Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi (Jahrb. f. wiss. Bot., XXI, p. 619).
1898. Mazé, Les microbes des nodosités des Légumineuses (Ann. Institut Pasteur, XII, p. 1).
1899. Nawaschin, Beobachtungen über den feineren Bau und Umwandlungen von *Plasmodiophora Brassicae* Wor. im Laufe ihres intrazellulären Lebens (Flora, LXXXVI, p. 404, pl. XX).
1900. Lindau, Nachträge z. Teil I, 1 (in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien).
1900. Ducomet, Recherches sur la brunissure des végétaux (Ann. de l'Ecole norm. d'Agricult. de Montpellier).
1902. Shibata, Cytologische Studien über die endotrophen Mykorrhizen (Jahrb. f. wiss. Bot., XXXVII, p. 643).
1903. Fischer, Vorlesungen über Bakterien (Jena).
1904. Trotter, Notulae mycologicae (Ann. Mycol., II, p. 536).
1905. Goldschmidt, Die Chromidien der Protozoen (Arch. f. Protistenkunde, V, p. 126).
1905. Prowazek, Ueber den Erreger der Kohlhernie, *Plasmodiophora Brassicae*, und die Einschlüsse in den Carcinomzellen (Arb. a. d. k. Gesundheitsamte Berlin, XXII, p. 396, t. 7).
1907. Jahn, Myxomycetenstudien (Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXV, p. 23).
1907. Kränzlin, Helene, Zur Entwickelungsgeschichte der Sporangien bei den Trichieen und Arcyrieen (Arch. f. Protistenkunde, IX, p. 171, t. 4).
1907. Pinoy, Rôle des bactéries dans le développement de certains Myxomycètes (Thèse Faculté des Sciences Paris).
1907. Olive, Cytological studies on *Ceratiomyxa* (Transact. of Wisconsin Acad. of Sciences, Arts and Letters, XV, 2, p. 753, t. 47).
1907. Lotsy, Vorträge über botanische Stammesgeschichte (Jena).
1908. Jahn, Myxomycetenstudien. VII. *Ceratiomyxa* (Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXVI, p. 342).
1908. Léger, Mycétozoaires parasites des insectes (Arch. f. Protistenkunde, XII, p. 109).

Explication des planches IV—VI.

Dans les planches IV et V toutes les figures ont été dessinées avec l'oculaire à dessiner de Leitz et l'objectif à immersion $^1/_{16}$ de Leitz, à un grossissement de 925.

Les figures 10, 21, 34, 35, 45 ont été dessinées d'après des préparations colorees et fixées par la méthode de Flemming; les figures 51, 52, d'après des préparations fixées au picroformol et colorées à l'hématoxyline-ferrique éosine; les autres figures d'après des préparations fixées au liquide de Flemming et colorées à l'hématoxyline-ferrique-éosine.

Planche IV. — Sorosphaera Veronicae.

Fig. 1—30: phase schizogonique — Fig. 30—35: phase sporogonique.

Fig. 1. Myxamibe uninucléée avec son noyau au repos.

Fig. 2. Myxamibe uninucléée avec son noyau se préparant à la division.

Fig. 3. Division nucléaire dans une myxamibe uninucléée (métaphase).

Fig. 4. Myxamibe binucléée avec ses noyaux au repos.

Fig. 5. Deux divisions nucléaires d'une myxamibe plurinucléée, fin de la métaphase.

Fig. 6. Divisions nucléaires dans une myxamibe binucléée, début de l'anaphase.

Fig. 7. Idem: anaphase plus avancée.

Fig. 8. Idem: fin de l'anaphase.

Fig. 10. Début des divisions nucléaires dans une myxamibe à 4 noyaux: centrosomes et asters.

Fig. 11. Séparation de l'idiochromatine et de la trophochromatiue dans la prophase de la division nucléaire dans une myxamibe à 4 noyaux.

Fig. 12. Suite de la même division: métaphase.

Fig. 13. Idem: début de l'anaphase.

Fig. 14. Idem: stade plus avancé d'anaphase.

Fig. 15. Fin d'anaphase.

Fig. 16. Schizogonie: formation d'un méronte uninucléé par un schizonte à 5 noyaux provenant d'une schizogonie antérieure.

Fig. 17. Fins d'anaphases.

Fig. 18 et 19. Prophases: séparation de l'idiochromatine.

Fig. 20 et 21. Concentration de l'idiochromatine en anneau autour du karyosome.

Fig. 22. Schizonte à 16 noyaux en division, on voit à droite s'ebaucher un étranglement qui séparera un méronte à 5 noyaux. (Les noyaux des plans supérieurs et inférieurs ne sont pas représentés.)

Fig. 23 et 24. Anaphases avec asters et centrosomes.

Fig. 25. Fin d'anaphase, reconstitution des noyaux fils.

Fig. 26, 27, 28. Fins d'anaphase: grossissement des noyaux fils avant leur éloignement.

Fig. 29. Schizonte multinucléé.

Fig. 30. Schizogonie: séparation d'un méronte binucléé aux dépens d'un schizonte multinucléé.

Fig. 31. Début de la phase sporogonique: diminution du karyosome et basichromatisation du cytoplasma.

Fig. 32. Pulvérisation du karyosome et oxychromatisation du noyau.

Fig. 33. Réapparition d'un nucléole et de chromatine basophiles.

Fig. 34 et 35. Concentration de la chromatine en masses polaires réunies par de fines travées.

Planche V.

Fig. 36 à 59. *Sorosphaera Veronicae.* — Fig. 60. Noyau de *Veronica chamaedrys.* — Fig. 61. *Plasmodiophora Brassicae.*

Fig. 36, 37, 38. Phases diverses de l'évolution des noyaux des sporontes, analogues à des synapsis.

Fig. 39. Disparition des nucléoles.

Fig. 40 et 41. Transformation de la chromatine en chromosomes et début de la segmentation cytoplasmique.

Fig. 42. Fin de la segmentation cytoplasmique et de la formation des chromosomes.

Fig. 43. Métaphase de la première division sporogonique.

Fig. 44 et 45. Anaphases de la premiére division sporogonique.

Fig. 46. Séparation des cellules-filles.

Fig. 47. Deuxième division sporogonique dans les cellules-filles: métaphase.

Fig. 48 et 49. *Idem:* anaphases.

Fig. 50. Séparation des cellules sporogènes (Voir figure B dans le texte).

Fig. 51. Groupement en masse sphérique des cellules sporogènes.

Fig. 52. Emigration à la périphérie de toutes les cellules internes; le centre de la sphère ne renferme plus qu'un liquide visqueux.

Fig. 53. Apparition de la membrane des spores.

Fig. 54, 55. Spores presque mûres vues de face.

Fig. 56. Spores presque mûres vues de profil.

Fig. 57, 58, 59. Anomalies de la formation des spores: spores binucléées — Division d'un des deux noyaux — Spore trinucléée.

Fig. 60. Noyaux déformés d'une cellule parasitée de *Veronica chamaedrys.*

Fig. 61. *Plasmodiophora Brassicae:* structure du noyau, asters et centrosomes au début de la phase sporogonique.

Planche VI. Sorosphaera Veronicae.

Fig. 62. Deux pieds de *Veronica chamaedrys* attaqué par le *Sorosphaera.* Celui de droite porte une grosse tumeur, celui de gauche une petite. Au milieu un pied de *Veronica hederifolia* avec une tumeur au dessous des deux premières feuilles. (Réduction $^1/_2$.)

Fig. 63. Coupe dans une tumeur de la nervure médiane d'une feuille de *Veronica chamaedrys*. Dislocation du système libéroligneux. G = 25.

Fig. 64. Coupe dans une tumeur caulinaire de *Veronica chamaedrys:* cellules parenchymateuses infectées et saines, et éléments vasculaires dissociés. G = 75.

Fig. 65. Cellule infestée contenant deux noyaux, une balle de spores double et un schizonte plurinucléé. G = 720.

Fig. 66. Méronte uninucléé; schizonte à 16 noyaux en division (métaphase); balle de spores en voie de développement. G = 720.

Note ajoutée pendant l'impression.

Un nouveau *Tetramyxa* vient d'être décrit par Molliard (in Bull. Soc. Bot. de France, 1909, p. 23). Ce *Tetramyxa*, qui croît sur le *Triglochin palustre*, diffère du *T. parasitica* par ses spores qui ne sont disposées en tétrades que dans leur jeunesse, car elles se dissocient à la maturité. Molliard nomme cette espèce *T. Triglochinis*. Il a observé ses masses plasmiques nues, qui sont très analogues à celles du *Plasmodiophora Brassicae*.

C'est une quatrième espèce à ranger dans les Plasmodiophoracées. Nous venons de trouver, à l'état de masses plasmiques, sur le *Triglochin maritimum*, un parasite qui est probablement le *Tetramyxa Triglochinis* Moll. (28 mai 1909.)

Contributo alla conoscenza dei microrganismi viventi nelle galle fillosseriche della vite.

Di L. Petri.

Il conoscere con esattezza quali sieno i microrganismi che abitano le galle fillosseriche della vite e quali sieno i rapporti biologici che sussistono fra questi stessi microrganismi, la fillossera gallicola e le foglie della pianta ospite, è senza dubbio di un interesse non trascurabile per le nostre cognizioni sulla vita di quest' insetto.

È noto come Millardet[1]) citasse, quale prova dell' azione distruggitrice dei microrganismi del suolo sulle iperplasie prodotte dalla fillossera sopra le radici, il rapido disfacimento delle nodosità in confronto della lunga conservazione delle galle fogliari non esposte, secondo Millardet, all' azione degli agenti del marciume così attivi nel terreno.

Anche da questo lato della questione è certamente interessante di sapere se nessuno dei microrganismi, che cooperano alla distruzione delle nodosità e tuberosità si trovi per avventura anche nelle galle, e se effettivamente, secondo l'affermazione di Millardet, quest' ultime non marciscono mai.

Da un altro punto di vista è da determinare se fra i microrganismi che possono abitare le galle fillosseriche ve ne possano essere alcuni patogeni per l'insetto stesso. A questo riguardo il Prof. Grassi[2]) insieme alla sua assistente Dr. Foà ha già fatto notare una moria delle fillossere gallicole, forse dovuta a funghi, nell' Italia centrale e settentrionale. Il Dott. Grandori[3]), nel vivaio di viti americane in Palermo, riscontrò pure numerosi funghi nelle galle che presentano fillossere morte, ma in altri casi l'esame microscopico gli fece escludere l'intervento di miceli parassiti. Egli trovò che il numero delle fillossere morte prematuramente prima di

---

[1]) Théorie nouvelle des altérations que le phylloxéra détermine sur les racines de la vigne européenne. „Journ. d'Agr. pratique" 1877, Vol. II.

[2]) B. Grassi e A. Foà. Ricerche sulle fillossere e in particolare su quella della vite, eseguite nel R. Osservatorio antifillosserico di Fauglia fino all' Agosto del 1907 per incarico del ministero d'Agricoltura. (Bull. Uff. Min. Agr., 1907, p. 1).

[3]) R. Grandori. Ulteriori ricerche sulla fillossera della vite. (Rendiconti della R. Acc. Lincei, XVII, 1908).

ovificare aumentava nelle galle della 6ª e 7ª generazione mentre in quelle della 4ª e 5ª si trovavano madri vive che avevano ovificato normalmente.

Il Dr. Grandori crede che questo fatto possa spiegarsi ammettendo un' estrema sensibilità della fillossera gallicola al variare del nutrimento che essa trova nei tessuti fogliari nelle diverse stagioni.

Una simile moria delle gallicole è stata pure riscontrata dalla Sig.na Bonfigli[1]) nella fillossera del leccio. Saccardo sino dal 904 aveva notato l'azione parassitaria che l'*Heterosporium Proteus* Starb. ha sulle larve della *Phylloxera coccinea*[2]).

Il Prof. Baccarini[3]) ha studiato alcuni dei micromiceti che egli potè osservare in galle fillosseriche provenienti dall' Italia centrale e meridionale (Fauglia e Palermo), e che presentavano uova, neonate ed adulte come mummificate.

Le forme di fruttificazione fungine che si trovano spesso sul corpo del l'insetto morto, secondo le ricerche del Prof. Baccarini, sono riferibili ad un *Cladosporium*, ad un *Penicillium* a conidi ialini, ad un *Fusarium*, ad un *Macrosporium*. Sono rari gli schizomiceti.

Come substrato colturale ha adoperato il decotto di galle e di cadaveri di fillossere agarizzato con aggiunta di zucchero e di peptone (reazione leggermente acida). Le forme fungine ottenute in coltura dal Prof. Baccarini sono le seguenti: 1. Un *Phoma* a picnidi di un diametro non superiore ai 90 μ e a clamidospore fuliginee. 2. Un' altra forma non molto diversa sistematicamente dalla precedente, con formazione di clamidospore fuliginee spesso terminali, con conidi del tipo *Alternaria*, senza picnidi. 3. Un' altra forma a conidi di tipo *Macrosporium*, con clamidospore simili alle precedenti (Baccarini considera queste clamidospore come inizi abortiti di periteci o di picnidi). 4. Un altro *Phoma* a picnidi conici grossi, rare clamidospore e numerosi conidi a tipo *Alternaria*. 5. Altra forma di *Phoma* a picnidi piatti, con conidi di tipo *Macrosporium* e *Cladosporium*. La forma di *Penicillium* ialino si è mostrata incoltivabile.

Nell' estate dell' anno scorso (908) ho potuto eseguire alcune ricerche sui microrganismi viventi nelle galle fillosseriche della vite nel R. Osservatorio antifillosserico di Arizzano (Lago Maggiore) per cortese concessione del Direttore, Prof. F. Franceschini.

Dal 15 Luglio, epoca in cui iniziai tali ricerche, sino al 22 di Agosto non constatai nessuna moria di fillossere gallicole. È da notare che anche a Palermo Grandori ha osservato che le prime gallicole morte prematuramente si trovano relativamente tardi; questa moria quindi, così largamente diffusa,

---

[1]) B. Bonfigli. Ulteriori ricerche sulla *Phylloxera quercus* Boyer. (Rendiconti della R. Accad. Lincei, XVIII, 1909, p. 26).

[2]) Cfr. Sydow. H. Mycotheca germanica Fasc. V—VI in Ann. Myc., II, p. 530.

[3]) P. Baccarini. Intorno ad alcuni miceti parassiti sulla Fillossera della vite (Boll. della Soc. Bot. Ital. 1908, No. 1, p. 10—16, con fig.).

sembra avvenire indipendentemente dall' umidità e dalla temperatura del suolo e dell' atmosfera giacchè ad Arizzano l'estate del 908 fu relativamente fresca e piovosa mentre in Sicilia fu assai calda ed asciutta.

Ad Arizzano le prime galle che mostrarono fillossere morte prematuramente, senza aver ovificato, furono quelle sul Clinton e sul Vialla, più tardivamente e in minor grado quelle sulla Rupestris du Lot.

Microrganismi viventi nelle galle con fillossere sane. — Per stabilire l'epoca precisa in cui sarebbe incominciata la morìa delle fillossere gallicole, dai primi giorni di Luglio sino a tutto Agosto, ho esaminato un gran numero di galle specialmente di Clinton e di Vialla, nelle quali le fillossere si mostravano in buonissime condizioni di esistenza. Tanto l'esame diretto che l'analisi colturale mi hanno sempre dimostrato uno scarso numero di microrganismi e generalmente in queste galle si trovano quelle stesse forme fungine che d'ordinario vivono sulle foglie normali della vite; così vi ho osservato una forma conidica riferibile al *Dematium pullulans* De Bary, una riferibile al gen. *Ramularia* Unger alcune forme di *Torula* Pers. e di *Hormodendron* Bon. Alcuni di questi micromiceti come l'*Hormodendron* e il *Dematium* erano frequentissimi sulle spoglie chitinose delle gallicole a spese delle quali sembrano svilupparsi. I batteri erano rarissimi, e *mai* ho potuto isolare dalle galle il *Bacillus Vitis* che pure così constantemente accompagna la fillossera sulle radici. Questa scarsità della microflora delle galle fillosseriche *sane* può trovare una spiegazione nel fatto che la cavità delle galle stesse, poco dopo l'inizio di queste, è difesa da numerosi peli contro un inquinamento dei germi contenuti nell' aria. Nelle galle su Riparia grande glabre e Rupestris du Lot del vivaio di Palermo ho trovato una forma macroconidica di *Fusarium*. Ad Arizzano è facile rinvenire i conidi della peronospora nelle galle fillosseriche ancora sane, invase però ben presto dal micelio di questo fungo che ne provoca la disorganizzazione.

Microrganismi viventi nelle galle con uova e neonate morte. — Aprendo le galle dopo la metà d'agosto ho trovato la cavità interna occupata da un groviglio bruno costituito da filamenti di micelio, da uova morte, completamente imbrunite e dalle spoglie della madre e delle giovani gallicole. Alcune volte, per quanto raramente, si trovano le uova e le neonate morte senza che su queste sia visibile alcuna traccia di micelio. Su questo fatto ritornerò più avanti.

Le specie di miceti che per ora ho isolato dalle galle con fillossere morte e dal corpo di quest' ultime sono in complesso 12, alle quali sono da aggiungere 5 forme indeterminate di batteri. Il metodo usato per l'isolamento è stato il seguente: Il contenuto delle galle veniva spappolato in una provetta contenente 5 cm^3 di acqua bollita, questa prima diluizione, o eventualmente una seconda, veniva seminata nelle piastre adoperando come substrato colturale una soluzione (1 %) di peptone Witte e di glucosio

agarizzata, oppure il decotto di galle fillosseriche (acido) pure agarizzato. Per la ricerca del *Bacillus Vitis* ho usato l'agar al decotto di radici di vite nostrale.

Le specie fungine isolate sono le seguenti:

I. **Acremonium** sp. — È con qualche dubbio che io riporto a questo genere la forma conidica che ho quasi constantemente isolato dalle fillossere gallicole al principio dell' infezione. Il micelio è costituito da lunghi filamenti ialini di piccolo e costante diametro (μ: 0,5—1 circa), poco ramificati, con formazione di conidi apicali, isolati, unicellulari, molto allungati, ovali o per lo più fusiformi, che misurano μ 0,8 –1,5 ⩽ 3—7,5. Lo sviluppo del micelio avviene solo nell' interno del corpo delle fillossere e anche all' esterno di questo ma soltanto nelle galle, mai in coltura, e per dare origine a filamenti aerei conidiofori. La formazione di conidi avviene però anche nell' interno dei cadaveri delle fillossere. Giard[1]) trovò un fungo simile sopra larve di un dittero (*Clunio maritimus* Haliday) e lo chiamò *Halisaria gracilis*, rimanendo però molto dubbioso sul definitivo riferimento sistematico di questa forma. Essa presenta, secondo Giard, il micelio costituito da lunghi filamenti, gracili, di diametro poco variabile, poco ramosi, con conidi apicali, ovoidei, cilindracei, biguttulati. L'*Halisaria gracilis* è descritta ancora fra i generi dubbi delle Entomophtoree, ma molto probabilmente essa rappresenta una forma conidica riferibile a una mucedinea di cui è per ora ignota la forma ascofora. Anche il fungo da me isolato è ben difficile che possa essere incluso fra le Entomophtoree come forma conidica secondaria e terziaria, il suo comportarsi sui substrati colturali conferma l'opinione che si tratti veramente di una mucedinea a micelio molto ridotto (*Micronemeae Oosporeae*) paragonabile all' *Epichloca divisa* Gd. parassita del *Chloeon diptera* L. e descritto provvisoriamente fra i generi dubbi delle Entomophtoree.

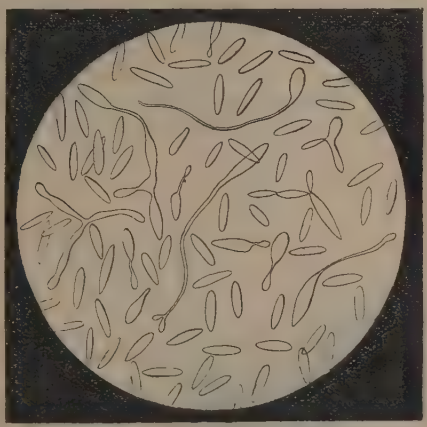

Fig. 1. *Acremonium* sp. (?) Forma conidica gemmante in coltura Ingr. (1000 : 1).

La forma isolata dalle fillossere gallicole, coltivata sopra agar peptonizzata e glucosata o su decotto di galle fillosseriche, produce una colonia bianca, poco saliente, a superficie liscia, simile a quella di un *Dematium*. Questa

[1]) Giard. A. Sur quelques types rémarquables de Champignons entomophytes. (Bull. scientifique de la France et de la Belgique. T. XX, 1889. p. 217. Pl. V).

ovulina e numerosissimi conidi simili a quelli sporali ma filamenti micelioidi, i quali si moltiplicano rapidamente per un processo di germinazione (fig. 1). All'estremità di un lunghissimo tubo di germinazione si origina rapidamente un conidio secondario. Il quale, separato dalla cellula madre, a sua volta può riprodurre un terzo conidio col medesimo processo. Alcune volte il tubo di germinazione diventa assai lungo e alla sua estremità può dare origine a due conidi. Non si formano spore durevoli nè nelle colture vecchie anche di 6 mesi nè nascita i metodi culturali adoperati per i sarcosporidi. Le vecchie colture sono completamente estinte e i trapianti restano sterili. Anche nel corpo delle filossere non lo trovato, almeno per ora, delle spore durevoli.

La penetrazione del micelio nel corpo dell'insetto avviene sempre per la sottile membrana della articolazione delle zampe o pel tegumento per le aperture stigmatiche. Il micelio percorre l'interno del corpo della filossera ramificandosi poco, e le file sono semplicissime, di un numero minore di 1 a 4 cellule quindi molto difficile di metterle in evidenza anche per la loro debole colorabilità[1]).

II. **Cladosporium Aphidis** Thümen. — Sul corpo delle filossere gallicole morte, come sulle loro involucro, si vedono frequentemente dei rami conidiofori bruni, olivacei, lunghi 60—120 μ per 3—6 μ di diametro, con conidi terminali ovoidali, unicellulari (3 × 6) o bicellulari (15 × 5—6 μ allungati (fig. 2). Le ramificazioni di questi rami conidiofori sono spesso a doppia superficie di inserzione dei conidi.

Fig. 2. Rami di gallicola emanati dal *Cladosporium Aphidis* (300 : 1).

In coltura sopra agar peptonizzata e glucosata si forma uno strato feltroso olivaceo con abbondante formazione di conidi simili ai precedenti e lunghi filamenti aerei bruni che danno l'aspetto feltroso alla coltura. Più tardi dei filamenti micelioidi si anastomizzano in parte a guisa di

---

[1]) Wise ha descritto tre specie di *Sarcosporium* parassite delle larve e delle crisalidi di *Lasio grammicum* (cfr. Sacc. Sylloge Fung., XVIII, p. 125). Queste specie differiscono alquanto da quella trovata da me nelle galle filosseriche, la quale non forma mai vere sclerozie nel corpo dell'insetto ucciso.

I principali dati diagnostici della specie in questione sono i seguenti. Micelio endogeno; spore perenniformi ialine, finamente punteggiate, contenute numerose entro ogni cellula fertile; spore 6—7 × 3—3,5 μ. In coltura, dopo parecchie settimane, produce ancora abbondanti spore.

In coltura non si formano mai clamidospore nè altre forme di fruttificazione. Questo *Cladosporium* è costante presso tutte le galle fillosserate che presentano uova e neonate morte, il suo sviluppo è sul principio affatto superficiale e solo dopo la morte delle fillossere è possibile constatarne la presenza nell' interno del corpo. Un substrato favorevole al suo accrescimento è costituito anche dalle spoglie chitinose e dall' involucro dell' uovo per cui ben presto si forma quel groviglio bruno di cui ho parlato più sopra e che spesso ostruisce l' apertura della galla.

Riferisco questa forma conidica al *Cl. Aphidis* trovato da Thümen[1]) sui cadaveri di *Aphis Symphyti* Schrk. in Austria e più tardi da Hariot[2]) sopra cadaveri di mosche in Francia.

Il *Cladosporium parasiticum* descritto da Sorokin nel 1871[3]) come parassita del *Polyphylla fullo* L. in Russia, possiede conidi ovoidi, unicellulari o bicellulari, questi ultimi di $15 \leqslant 10$ µ.

Probabilmente si tratta di una forma più robusta non molto dissimile dal *Cl. Aphidis*. A specie affini se non identiche deve esser riportato il *Cladosporium* descritto da Baccarini (l. c. p. 11)[4]).

III. **Hormodendrum cladosporioides** (Fres.) Sacc. — Forma conidica frequentissima sopra i cadaveri delle fillossere gallicole. In coltura si forma un micelio a articoli brevi, ristretti al centro, lunghi circa 18 µ e larghi 6. Conidi ovoidi, grigi, quasi ialini di $3 \leqslant 4$ µ. Non si formano clamidospore nè picnidi (cfr. fig. 3, 5).

IV. **Hormodendrum** sp. — Micelio a articoli brevi, fuliginei con formazione di frequenti clamidospore con membrana ispessita di un color vinoso negli strati più profondi del substrato colturale. Conidi unicellulari simili ai precedenti, ma di color fuligineo, di $3—6 \leqslant 2—3$ µ. Clamidospore di 8—9 µ di diametro. Non si formano picnidi (cfr. fig. 3, 1).

V. **Cladosporium herbarum** (Pers.) Link, **forma**. — In coltura presenta uno strato feltroso bianco sporeo superficialmente, sotto bruno-olivaceo.

---

[1]) Öster. bot. Zeitschr. 1877, p. 12. La diagnosi riportata nella Sylloge Fung. del Saccardo (Vol. IV, p. 369) è la seguente:

Hyphis adscendentibus vel erectis, ramosis, fasciculatis, continuis, vel obscure septatis, gibbosis, 6—6.5 u crass., dilute fuscis; conidiis oblongo-ovoideis, utrinque acutatis, continuis vel 1-biseptatis, ad septa non constrictis, magnitudine varia, continuis $6 \leqslant 4$, uniseptatis 10—12 $\leqslant$ 6, biseptatis, 18—22 $\leqslant$ 7, coloris hypharum, disphanis, numerosissimis.

[2]) Bresadola et Hariot in Rev. Mycolog., 1890, p. 132. Descritto come varietà della specie precedente (cfr. Sacc. Sylloge X, p. 606—07 (*Cladosporum Aphidis* var. *Muscae*).

[3]) Sorokine, N. Mycologicheskie Ocherkie, 1871, p. 30. Champ. parasites de l'homme et des animaux (in russo) 1883, T. II, p. 350 Pl. 30, fig. 702.

[4]) Casi di parassitismo di *Cladosporium* per cecidozoi sono stati descritti da Thomas e da Cornu (cfr. Trotter, A., Nuove ricerche sui micromiceti delle galle e sulla natura dei loro rapporti ecologici [Ann. Myc. vol. III, 1905]).

Conidi per lo più bicellulari largamente ovali, limoniformi, unicellulari soltanto all' inizio della loro formazione. Rare clamidospore negli strati profondi del substrato. Conidi di 9—12 ⩽ 3—5 μ (fig. 5, 2).

Frequentemente il micelio di questo fungo penetra nel corpo delle fillossere, e specialmente nelle zampe e nelle antenne è facile constatarne la presenza prima che in ogni altra parte del corpo (cfr. fig. 4).

VI. **Hormodendrum** sp. — Micelio degli strati profondi con articoli brevissimi, toruloidi, con membrana fuliginea.

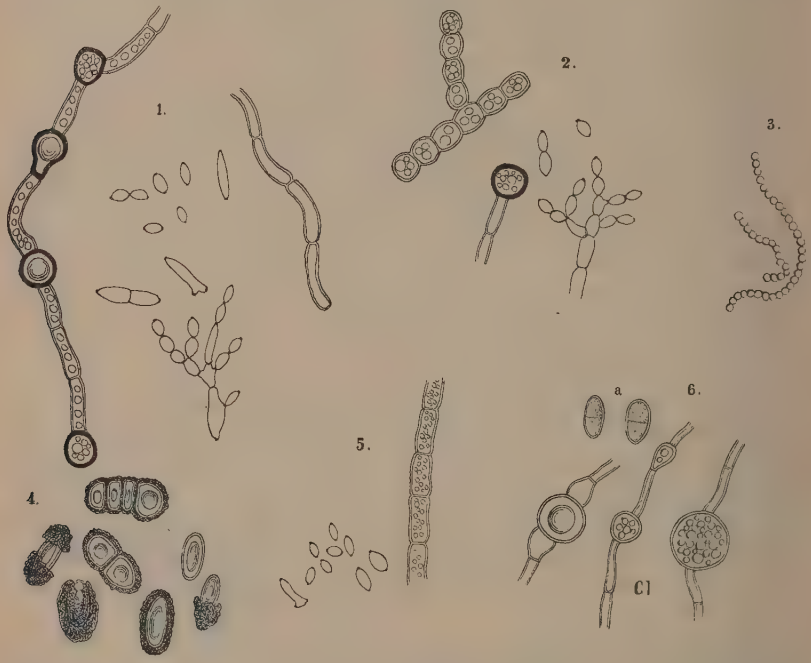

Fig. 3. 1. *Hormodendrum* sp. No. IV (650 : 1). 2. Idem No. VI (650 : 1). 3. *Oospora ovorum* (1000 : 1). 4. *Dematium pullulans*, spore durevoli (650 : 1). 5. *Hormodendrum cladosporioides*. 6. *Nectria* sp. a, ascospore (650 : 1) Cl, clamidospore (800 : 1).

Conidi limoniformi di 6—7 ⩽ 3,5—4 μ, unicellulari, leggermente fuliginei. Clamidospore brune di 10—12 μ di diametro. Non si formano picnidi. Forma affine al No. IV.

VII. **Dematium pullulans** De Bary (*Sphaerulina intermixta* Brefeld (?)). — Nelle vecchie colture le colonie di conidi gemmanti diventano brune e gli articoli del micelio si trasformano in spore durevoli (fig. 3, 4), con doppia parete, l'esterna bruno-olivacea, rugulosa, l'interna ialina. Unicellulari o di due sino a quattro cellule. Dimensioni: 7—10 ⩽ 12—18 μ. Germinando la membrana interna si allunga in un breve tubo miceliale che sui substrati

colturali da origine movamente alla forma conidica gemmante. Nel corpo delle fillossere morte o alla superficie si sviluppa solo il micelio.

VIII. **Macrosporium commune** Rabenh. **forma.** — Baccarini (l. c.) osservò sopra i cadaveri di fillossere gallicole ed ottenne in coltura dei conidi bruni riferibili a un *Macrosporium*, di dimensioni un pò più grandi di quelle prosentate dei conidi dello stesso tipo delle mie colture. È probabile quindi che si tratti di due specie diverse. I filamenti del micelio mostrano dei rigonfiamenti apicali poco sviluppati e con pareti non ispessite, ialine (clamidospore abortite?). I conidi sono fulginei, olivacei, pluricellulari, con episporio granuloso, di 4—15 ⩒ 9—30—35 μ. Non si formano picnidi in coltura.

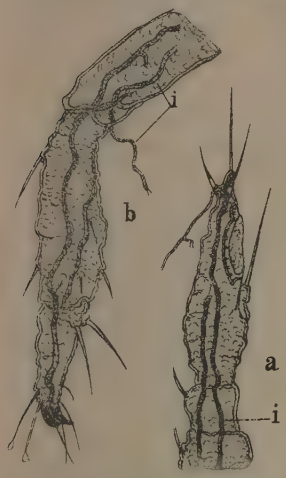

Fig. 4. a) Antenna di fillossera neonata invasa dal micelio (i) del *Cladosporium*. b) zampa idem.

IX. **Alternaria** sp. — Conidi piriformi, bruni, di 50—70 ⩒ 15—32 μ. Clamidospore brune, rare. Non si formano picnidi neppure nelle vecchie colture di 6 mesi. Forma conidica simile a quella isolata da Baccarini. Trotter (l. c.) ha trovato un' *Alternaria* alla superficie delle galle di *Isosoma Stipae* e di *Schizoneura* sull' Olmo.

X. **Botrytis** sp. — Conidi globosi obovati, subialini, ife erette, fuliginee, settate, non ramose. In coltura si formano numerosi sclerozi neri a superficie bitorzoluta, lucente. Conidi di 6—9 ⩒ 7—11 μ. Specie affine alla *Botrytis cinerea* Pers.[1])

XI. **Oospora ovorum** Trabut. — Lunghe catenelle di piccole spore ialine sferiche di 1—1,5 μ di diametro. Probabilmente si deve trattare della specie trovata da Trabut[2]) sulle uova della cavalletta migratrice. L'*Oospora necans* Sacc. et Trotter parassita del *Pemphigus bursarius* ha i conidi allungati e assai più grandi.

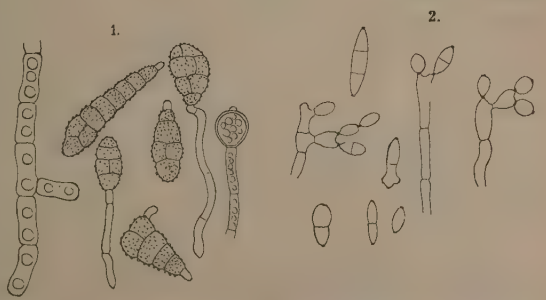

Fig. 5. 1. *Macrosporium commune* forma (500 : 1). 2. *Cladosporium herbarum* forma (800 : 1).

[1]) Molte galle di quercie, secondo Giard sono attaccate dalla *Botrytis cinerea* (Boll. Soc. entom. de Fr. 1901).

[2]) In Rev. Gén. de Bot., III, 1891, p. 404. Tav. 17 fig. 5. Les Champignons parasites du Criquet pelerin.

XII. **Nectria** sp. — In coltura dapprima il micelio è bianco candido, costituito da lunghi filamenti per la massima parte aerei, che diventano presto giallo-ocracei. La colonia dopo tre o quattro giorni acquista un diametro di due o tre centimetri presentando una parte centrale rilevata cupuliforme e una zona periferica piatta, feltrosa. I filamenti aerei sono riuniti parallelamente in fasci di 4 o 5, quelli che si sviluppano profondamente nel substrato formano delle clamidospore ocracee di 8—12 μ di diametro.

Nelle vecchie colture si formano quà e là dei ciuffi di micelio di color rosa che segnano l'inizio della formazione degli apoteci. Manca qualsiasi formazione di conidi.

I caratteri del micelio sono quelli comuni al gen. *Fusarium* ed è probabile che i conidi di questo tipo, che Baccarini ha trovato nelle fillossere gallicole e come pure io ne ho veduti nelle galle di vitigni americani del R. Vivaio di Palermo, appartengano alla forma ascofora da me isolata. I periteci che si sviluppano in coltura misurano 0,10—0,18 mm. di diametro, sono di forma emisferica e di color rosso-carminio. Gli aschi contengono 8 spore, bicellulari, ialine, ovali ellissoidali, di 6—7 ⩽ 14—17 μ. Non ho mai trovato questi periteci sui cadaveri delle fillossere.

È nota, per un lavoro di Zimmermann[1]), la *Nectria coccidophtora* parassita di due cocciniglie (*Mytilaspis* sp. sul Caffé e *Parlatoria Zizyphi* sul *Citrus*). Per questa specie sono noti i macroconidi di tipo *Fusarium*, le ascospore sono di 7—8 ⩽ 17—20 μ, un pò più grandi di quelle della specie ora descritta. I periteci sono pure più grandi e di forma diversa. Differisco una descrizione più dettagliata di questa specie di *Nectria*, forse nuova, a quando ne avrò potuto stabilire il ciclo completo sui substrati colturali.

XIII. **Bacterium** I. — Sopra agar-agar peptonizzata e glucosata (1 %) forma delle colonie rotonde, a margine intero, pochissimo rilevate, di color bianco sporco costituite da batteri immobili, molto brevi, quasi cocciformi, riuniti a due, più raramente a catenelle di più individui. In coltura liquida si formano piccole zoogloee non gelatinose. La gelatina è liquefatta rapidamente.

XIV. **Bacillus** II. — Colonie bianche perlacee a bordi lobati, a superficie pieghettata, increspata. Fonde la gelatina. Bastoncini allungati, mobili, peritrichi, sporigeni. Spore ovali. Colonie simili al *B. Pseudoanthracis*.

XV. **Bacterium** III. — Colonie bianche a contorni lobati, poco rilevate. Non fonde la gelatina. Bastoncini brevi simili al B. I, senza formazione di zoogloee, immobili.

XVI. **Sarcina** IV. — Colonie bianche, pochissimo sviluppate (1—1,15 mm) diafane. La gelatina non è sciolta. Cellule rotonde, riunite a pacchetti.

---

[1]) Einige javanische, auf Cocciden parasitierende Ascomyceten. Centralblatt für Bakt., II. Abt., Bd. VII, 1901, p. 872.

XVII. **Bacterium** V. — Colonie bianco-gialliccie, diafane, a contorni indefiniti, costituite da bastoncini immobili, brevi. La gelatina non è liquefatta. Ho trovato spesso questo batterio a riempire il vuoto fra il corion e l'embrione nelle uova morte e imbrunite.

Inoculazione dei microrganismi isolati sopra le uova e le fillossere neonate. — Era interessante stabilire se fra i microrganismi ora descritti esistesse qualche forma dotata di un' azione parassitaria specifica sopra le fillossere gallicole. Anche il Prof. Baccarini accenna alla necessità di una tale esperienza, ma non so se poi egli abbia potuto fare quei tentativi di inoculazione che si augurava di compiere.

Ho esperimentato adoperando esclusivamente i microrganismi isolati sopra indicati, quindi non posso escludere, che, oltre a due o tre forme che resultano realmente patogene, anche fra i miceti isolati dal Baccarini possano trovarsi altre pure parassite. Col proseguire queste ricerche io spero di poter colmare queste ad altre lacune. Il metodo adoperato è il seguente: Le uova di gallicola venivano tolte da galle perfettamente sane[1]) con un sottile pennellino, e trasportate in un vetro d'orologio.

È facile in poco tempo di riunire così anche qualche migliaio d'uova. Con l'aiuto della lente venivano scartate le uova leggermente imbrunite o comunque alterate.

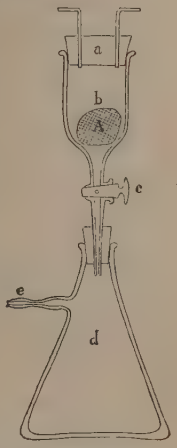

Fig. 6. Apparecchio per la sterilizzazione esterna delle uova di gallicola (spiegazione nel testo).

Mediante lo stesso pennellino inumidito erano poi trasportate in massa nell' apparecchio per la sterilizzazione, racchiudendole in un piccolo sacchetto di tela (A fig. 6). L'apparecchio per la sterilizzazione della superficie esterna delle uova è costituito da un imbuto di vetro cilindro-conico (b), provvisto di un rubinetto (c), e fissato mediante un tappo di caoutchouc a una bottiglia (d), a tubulatura laterale (e).

L'estremità superiore del tubo è chiusa da un tappo (a) a due tubulature, riunite, con due tubi di gomma, rispettivamente ad un recipiente contenente una soluzione di sublimato corrosivo (0,8 $^0/_{00}$) e ad un altro recipiente con acqua distillata bollita. Per mezzo di un' aspirazione effettuata alla tubulatura laterale (e) della bottiglia si possono far passare nell' imbuto racchiudente le uova una corrente della soluzione di sublimato e delle correnti d'acqua di lavaggio. La tela del sacchetto viene poi lacerata con due aghi sterili in una scatola di Petri e quindi trasportate,

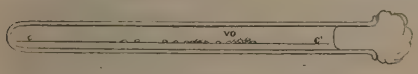
Fig. 7. (spiegazione nel testo).

[1]) Cioè coi tessuti privi di manifeste alterazioni e non inquinati, almeno visibilmente, da microrganismi.

mediante la spatola di platino, in gruppi più o meno numerosi, nei tubetti di vetro sterili per le prove d'inoculazione.

La fig. 7 rappresenta in sezione, uno di questi tubetti con le uova (vo) deposte sopra una sottile striscia di carta da filtro inumidita (c c'). I tubetti chiusi con cotone sono sterilizzati previamente nell' autoclave o nella stufa di Koch.

Le spore, il micelio o i batteri dei quali era da sperimentare il parassitismo sulle uova o le neonate, erano deposti, con l'ago di platino, sulle carta bibula in vicinanza delle uova stesse. L'inoculazione dei 17 microrganismi isolati venne eseguita il 2 Ottobre dello scorso anno. La tabella seguente mostra i resultati di questa prova dopo 7 giorni. Una morìa delle uova avviene anche nei tubi di controllo nei quali (No. 2 e 3) non si sono sviluppati mai nè funghi nè batteri. Che questa morte sia dovuta all' azione del sublimato è assolutamente da escludersi perchè nel Luglio dell' anno scorso, quando ancora non si era verificata la morìa nelle gallicole, ho esperimentato largamente questo metodo di sterilizzazione senza constatarne una conseguenza dannosa e tanto meno letale sulle uova. La percentuale delle uova morte, per così dire, naturalmente nei tubi di controllo, non supera il 25 %, mentre nei tubi nei quali sono stati inoculati dei microrganismi con evidente azione parassitaria questa percentuale sale al 50, 60 e anche al 70 %.

L'esame dei tubetti eseguito più tardi, al 21 Ottobre, cioè dopo 19 giorni dall' inoculazione diede i seguenti resultati: nel tubo No. 11 (*Dematium*) 4 fillossere erano ancora vive e presentavano i caratteri di radicicole[1]).

Nel tubo No. 4 (*Acremonium* sp.) un uovo era ancora di un color giallo chiaro e l'embrione racchiuso nel suo interno sembrava vivente. Nei tubi No. 17, 18, 19, 20 e 21 si trovavano ancora molte uova non ancora schiuse in buone condizioni di conservazione[2]). In tutti gli altro tubi tanto le uova che le fillossere neonate erano tutte morte. Solo nei tubi 4, 5, 6, 9, 10 e 15 tanto le uova che i cadaveri delle neonate erano attraversati da numerosi filamenti del micelio del fungo inoculato e cioè rispettivamente: *Acremonium* sp., *Cladosporium Aphidis*, *Cl. herbarum forma*, *Hormodendrum* sp. No. VI, *Oospora ovorum*.

La maggior parte dei miceti e tutti i batteri isolati non hanno sulle uova e sulle neonate un' azione che possa ritenersi dannosa, il loro sviluppo avviene all' esterno del corpo e nell' interno solo dopo la morte. Al l'*Acremonium*, al *Cladosporium Aphidis*, al *Cl. herbarum*, all' *Hormodendrum* e al l'*Oospora ovorum* noi possiamo attribuire un vero parassitismo sopra le uova

---

[1]) Queste fillossere nacquero al 10° e 12° giorno quindi avevano 7 o 9 giorni di età.

[2]) Questo forte ritardo nella nascita delle fillossere si deve attribuire a un notevole abbassamento di temperatura che si verificò nei giorni dell' esperienza.

2—9 Ottobre 1908.

No. del Tubo	Microrganismo in prova	No. delle uova poste nei tubi	No. delle uova schiuse	No. delle uova morte	No. delle neonate morte	Osservazioni
1	—	173	12	93	9	Al 3° giorno sviluppo di Cladosporium
2	— Controllo	352	27	86	2	Si è sempre conservato sterile
3	—	48	3	4	—	Id. Id.
4	*Acremonium* sp.?	217	18	174	14	L'imbrunimento delle uova avviene rapidamente. Le neonate sono attaccate dal micelio.
5	Id.	94	8	63	4	Id. Id.
6	*Cladosporium Aphidis* . . .	108	5	52	3	Rapido sviluppo di micelio olivaceo e di conidi. Le uova imbruniscono al 3° giorno
7	*Hormodendrum cladosporioides*	125	9	44	2	Azione meno rapida. Alcune neonate sopravvivono
8	Id. sp. No. IV	86	7	31	1	Id. Id.
9	*Cladosporium herbarum* forma	132	45	97	17	come al No. 6
10	*Hormodendrum* sp. No. VI .	52	4	25	—	come al No. 7
11	*Dematium pullulans*	96	28	36	5	Sviluppo della forma gemmante, la quale sembra non attachi le uova nè le neonate.
12	*Macrosporium* sp.	120	12	18	1	Anche per questo fungo sembra mancare un'azione parassitaria
13	*Alternaria* sp.	146	18	39	3	Id. Id.
14	*Botrytis* sp.	87	9	12	—	Id. Id.
15	*Oospora ovorum*	105	12	59	4	Le uova imbruniscono rapidamente
16	*Nectria* sp.	93	8	17	1	Non sembra parassita
17	*Bacterium* I	37	3	10	—	Si sviluppa solo sopra i cadaveri. Come le specie seguenti, manca di qualsiasi azione parassitaria sia sulle uova sia sulle neonate, le quali vivono bene anche a contatto di questi schizomiceti. Le ho ritrovate vive infatti dopo 15 giorni da quello dell' inoculazione (circa 5 giorni dalla nascita).
18	*Bacillus* II	79	7	15	—	
19	*Bacterium* III	153	19	24	3	
20	*Sarcina* IV	47	5	8	1	
21	*Bacterium* V	96	14	13	2	

e le neonate, parassitismo determinato da speciali e per ora ignote cause predisponenti. A questo proposito riferisco quanto potei osservare in un tubo inoculato con *Cladosporium herbarum*. Dopo 10 giorni una fillossera adulta in stato di ovificazione e 8 neonate erano ancora vive e camminavano sulle pareti del tubo in mezzo a numerose ife e spore del fungo. Una neonata immobile mostrava tutto intorno al corpo dei filamenti miceliali irraggianti che manifestamente provenivano da spore che la fillossera stessa si era portate dietro. Lo sviluppo del micelio in quelle condizioni dimostrava che esso traeva il suo nutrimento dal corpo stesso dell' insetto. Esaminando quest' ultimo con la lente o sotto al microscopio si vedeva muovere lentamente la zampe o le antenne. Questi movimenti al 2° giorno erano molto indeboliti. La dissezione dimostrò che già alcune ife si trovavano nell' interno del corpo serpeggianti fra le cellule adipose. Le altre fillossere vaganti per il tubo morirono in seguito per mancanza di nutrimento, i loro cadaveri vennero rapidamente invasi dal *Cladosporium*, il quale in quest' ultimo caso si comportò evidentemente da saprofita. È da notare però che le ife giovani a rapido accrescimento del *Cladosporium* presentano un diametro sottilissimo tanto da non superare, nella regione terminale, il mezzo μ; è quindi probabile che queste sottilissime ife possano penetrare nell' interno dell' uovo o del corpo delle fillossere molto tempo prima che l'esame microscopico diretto possa svelarne la presenza.

È certamente d'interesse non piccolo poter stabilire nettamente se la morìa delle gallicole osservata in diverse parti d'Italia sia prodotta dall' azione parassitaria di un microrganismo, se si tratti cioè di una vera epidemia, oppure se questo fatto debba ascriversi a un fenomeno dovuto a cause non parassitarie, determinanti primieramente una modificazione nelle foglie galligene che a lor volta influirebbero sfavorevolmente sulla nutrizione delle fillossere. In questo caso potrebbe esser sempre ammesso l'intervento di uno o più microrganismi che accelererebbero la morte delle gallicole ma questi avrebbero solo un valore secondario.

Una tale questione come ho già fatto notare si rannoda all' altra se i tessuti delle galle fillosseriche subiscano una disorganizzazione subito dopo la loro completa formazione e in qual rapporto stieno questi eventuali processi distruttivi con la stagione e i funghi e i batteri che si trovano dentro le galle. Conviene innanzi tutto analizzare più minutamente i resultati ottenuti. È stato dunque ben dimostrato dall' esperienze d' inoculazione che per quanto la percentuale delle uova e delle neonate morte sia molto maggiore quando esse si trovino a contatto di alcuni dei funghi isolati, pure non si ha mai l'uccisione di tutte le uova e di tutte le neonate. In mezzo ad accumuli di uova annerite e di cadaveri di neonate, è sempre possibile trovare uova nelle quali l'embrione compie il suo completo sviluppo e la neonata normalmente esce dall' uovo vivendo per alcuni giorni in mezzo ai conidi e alle ife del presunto parassita.

Questo fatto, che io ho osservato ripetute volte nelle esperienze d'inoculazione e anche nelle galle stesse, per quanto riguardo a queste ultime la nostra incompleta conoscenza delle condizioni che vi si verificano c'impedisca di trarne delle conclusioni sicure, dimostra come il fungo non possa attaccare le uova e le neonate se non in speciali condizioni sfavorevoli alla vita delle gallicole. I resultati suindicati fanno escludere che queste condizioni sieno causate dallo stesso micelio fungino mediante un' azione che verrebbe esercitata anche a distanza (secrezioni tossiche). In questo caso infatti si dovrebbe notare la morte di tutte le uova e di tutte le neonate poste nei tubi e circondate dal micelio in un ambiente chiuso ed umido. Le prove di controllo dimostrano invece che esiste una causa di morte che è affatto indipendente dai microrganismi, giacchè le uova e le neonate morte senza lo sviluppo apparente di funghi nè di batteri non hanno mai dato origine nè a questi nè ad altri organismi se trasportate sopra i più diversi substrati colturali.

Nelle galle della 5ª generazione io ho notato che le neonate morte erano di preferenza quelle con caratteri di gallicola mentre più facilmente sembravano sopravvivere quelle con caratteri di radicicola. Questo fatto starebbe a dimostrare una predisposizione dovuta a cause intrinseche dell' insetto stesso. Nelle galle delle ultime generazioni però dove le neonate sono quasi tutte con caratteri di radicicola la morìa è generale. La varietà di forme della microflora che si sviluppa nelle galle dimostra la parte molto secondaria che molti dei microrganismi hanno nel determinare questa moria, il maggior numero di essi sono dei saprofiti banali, ubiquitari. Solo alcune specie di *Cladosporium* possono dirsi veramente costanti e anche nelle galle fillosseriche su foglie di *Carya* sp.[1]) ho pure ritrovato una forma conidica riferibile a questa dematiacea[2]).

Un fatto che si riferisce a tutti i micromiceti isolati dalle galle fillosseriche è quello di potersi sviluppare e vivere a spese delle spoglie chitinose delle gallicole. Mirande[3]) si è specialmente occupato di determinare quali sostanze nutritive gli entomofiti possano ritrarre dal tegumento chitinoso degl' insetti.

La chitina è spesso disciolta o comunque modificata in corrispondenza dei filamenti del micelio. Quest' azione dissolvente è dovuta evidentemente

---

[1]) Queste galle furono raccolte in America dal Prof. F. Silvestri e mi furono date in esame dal Prof. B. Grassi.

[2]) I conidi olivacei misurano 3—4.5 ⩽ 6—15 μ. sono provvisti di un episporio leggermente granuloso. Le ife del micelio sono olivacee di 3—6 μ di spessore.

[3]) Mirande, M. Contribution à la biologie des entomophytes (Rev. Gén. de Botanique XVII, 1905. p. 304). Sur une nouvelle fonction du tégument des Arthropodes (C. R. hebd. Soc. Biol. Fr. 1904). Sur la présence d'un corps réducteur dans le tégument chitineux des Arthropodes (Arch. d'anat. microscop., T. VII, p. 207). Sur une nouvelle fonction du tégument des Arthropodes consideré comme organe producteur du sucre (Arch. d'anat. microscop., T. VII, p. 232).

a speciali enzimi idrolitici che permettono al micelio di usufruire dello zucchero che entra come costituente nella molecola della chitina, comunemente considerata come un glucoside. Mirande fondandosi sopra questa nozione ha creduto di poter porre in evidenza del glucosio nel tegumento chitinoso di vari insetti adoperando il liquido di Fehling o il nitrato d'argento, che verrebbero ridotti nello spessore del tegumento stesso nei luoghi dove trovasi maggiormente localizzato lo zucchero riduttore.

Le acree di precipitazione sarebbero constanti per ogni specie.

Mirande ha certamente basato alcune sue conclusioni sopra un fatto reale, soltanto egli ha errato nel cercare di spiegare il fenomeno della precipitazione del rame o dell' argento per opera dello zucchero che dalla chitina deriva soprattutto dopo l'azione decomponente degli acidi minerali.

La sostanza riduttrice notata da Mirande, è contenuta nei resti dell' ipoderma, di tessuto adiposo e muscolare che sempre rimangono aderenti allo strato interno del tegumento chitinoso. È certamente per questa ragione che Mirande trova il formarsi del precipitato del rame o dell' argento di preferenza in punti che corrispondono al luogo d'inserzione dei muscoli, dove pure si sviluppano dei batteri saprofiti, i quali evidentemente vivono a spese dei resti dei tessuti molli rimasti attaccati all' esoscheletro.

Trattando col liquido di Fehling o col nitrato d'argento delle fillossere già morte o ancora viventi, il rame e l'argento vengono ridotti lungo le suture dei segmenti addominali del lato ventrale, nell' uovo tale riduzione sembra localizzata all' estremità cefalica. Questa riduzione non avviene invece facendo subire il medesimo trattamento alle spoglie chitinose delle gallicole, ciò che dimostra che il corpo riduttore è contenuto nel tessuto ipodermico o muscolare soprattutto.

Alcune specie di *Cladosporium* entomofite hanno senza dubbio la proprietà di elaborare enzimi che determinano la decomposizione della chitina, utilizzando così in particolar modo lo zucchero ammidato (glicosamina) che ne deriva il quale nelle ultime fasi del processo enzimatico può forse essere assorbito come glucosio.

Giard[1]) richiamò per primo l'attenzione dei naturalisti sulla speciale attitudine parassitaria dei Cladosporiei nel determinare la morte degl' insetti. Egli considerò questi funghi come entomonasti, sviluppantisi cioè alla superficie del corpo senza produrre una distruzione dei tessuti, come si

---

[1]) Sur les Cladosporiées entomophytes, nouveau groupe de Champignons parasites des Insectes (C. R. de l'Acad. Sc. 29 Juin 1891). Giard distingueva 5 specie di Cladosporiei entomofiti: *Cladosporium parasiticum* Sorok., *Penomyces telarium* Gd. (*Entomophtora telaria* Gd.) simile al *Cladosporium nodulosum* Corda, *Penomyces cantharidum* Gd., *Polyrhizion leptophyei* Gd., *Lachnidium Acridiorum* Gd. con due forme di fruttificazione conidiche, una di tipo *Fusarium* e una di tipo *Cladosporium*. Queste due forme però non è escluso che appartengano a due specie diverse, Giard non avendo coltivato il suo *Lachnidium*.

osserva nelle infezioni per opera delle Eutomophtoree o Isariee, ma determinando invece un' otturazione graduale delle vie respiratorie e quindi una conseguente asfissia dell' insetto.

Il meccanismo della morte delle fillossere gallicole, attaccate dai funghi sopradescritti, non è diverso da quello già osservato da Giard per altri insetti, non è nemmeno improbabile che delle secrezioni tossiche accelerino la morte che avverrebbe per asfissia.

Per ciò che riguarda l'eventuale parassitismo delle forme di *Phoma* isolate da Baccarini credo opportuno di far notare che verificandosi la moria delle fillossere gallicole con gli stessi caratteri tanto nell' Italia meridionale e centrale che nella settentrionale con la concomitanza di una microflora assai simile ma non identica, è probabile che non si cada in errore negando alle forme fungine non ancora sperimentate quell' azione parassitaria specifica che manca alle forme più sopra descritte[1]).

Alcune osservazioni sopra le possibili cause predisponenti alla moria delle fillossere gallicole. — Ho già accennato all' ipotesi posta avanti da Grandori per cui le fillossere gallicole potrebbero esser danneggiate da sfavorevoli condizioni di nutrizione tali da determinarne la morte direttamente o favorire l'attacco di funghi parassiti. Ora se questa supposizione sembra accettabile per spiegare la morte delle neonate e delle madri che troverebbero nelle foglie un nutrimento inadatto, riesce un pò più difficile ad essere applicata alla spiegazione della morte delle uova in differenti stadi di sviluppo. Occorrerebbe poter dimostrare in tal caso che la variazione di nutrizione nelle ultime generazioni influisse sulla ovificazione in modo da determinare l'aborto dell' uovo. In conclusione, delle cause fisiologiche intrinseche, ereditate dalla madre, farebbero sentire più o meno intensamente le loro dannose conseguenze determinando la morte dell' embrione durante il suo sviluppo o quella delle neonate sia direttamente, sia predisponendole all' attacco di microrganismi parassiti. Una tale questione riflettente così da vicino la biologia della fillossera esorbita completamente dal campo delle mie ricerche e io mi limito qui a citare un fatto osservato ad Arizzano il quale viene in appoggio all' ipotesi che certe condizioni predisponenti all' attacco dei funghi sieno determinate nelle gallicole dallo stato fisiologico in cui trovasi la pianta ospite. Le galle della Rupestris du Lot(?) presentavano la moria delle fillossere molti giorni dopo da quando questa si era verificata nelle galle di Clinton e di Vialla. Nei primi giorni di Ottobre quando non era più possibile trovare una sola galla sana in questi due ultimi vitigni, era invece facilissimo trovarne in discreta quantità sulla Rupestris du Lot(?). In rapporto a questo ritardo nell' intensificarsi della moria delle gallicole su questa pianta stavano le buone condizioni di vegetazione delle foglie che non presentavano

---

[1]) Le forme di *Phoma* sono assai comuni nelle galle dove vivono generalmente da saprofiti, Trotter (l. c.) ne cita 14 specie.

ancora i sintomi di una prossima caduta, mentre tali sintomi, come un diffuso ingiallimento, erano ben manifesti specialmente sulle foglie di Vialla. È da notare che queste viti erano coltivate in uno stesso spazio di terreno, relativamente poco esteso, e quindi si possono ritenere identiche le condizioni del clima e del suolo. Del resto che a queste condizioni non si debba attribuire alcuna azione sulla moria delle gallicole lo dimostra il fatto dell' essersi verificato un tal fenomeno in luoghi così diversi per clima e per qualità di terreno come sono Palermo ed Arizzano.

Per ciò che riguarda il lato botanico della questione conviene ricercare se le foglie della vite reagiscono in modo diverso alle punture della fillossera durante il periodo vegetativo della pianta specialmente quando questa si avvicina al riposo invernale. È noto come nelle giornate umide e ancora calde dell' Ottobre le viti americane particolarmente sviluppino ancora delle foglie che offrono ricetto alle fillossere gallicole delle ultime generazioni. È molto probabile che i succhi cellulari oltre a possedere una composizione chimica diversa da quella che si trova nelle foglie primaverili ed estive anche gli eventuali processi degenerativi dovuti alle punture fillosseriche avvengano in modo diverso nelle foglie autunnali. Nelle radici un processo di disorganizzazione delle iperplasie fillosseriche tien dietro a quelle reazioni dei tessuti, provocate dalla puntura, sulle quali è forse basato il modo di nutrirsi della fillossera, occorre vedere ora se nelle galle fogliari avviene una simile disorganizzazione dei tessuti e qual parte vi prendano sia le condizioni nelle quali si trova la foglia sia i microrganismi che vivono nelle galle.

Fig. 8. Sezione di una galla fillosserica su *Vialla*. i) punto primitivo di fissazione dell' insetto. e) epidermide ipertrofizzata. cl) tessuto a palizzata. Sotto il punto i sono molte cellule necrosate a contenuto imbrunito.

Mi riprometto di trattare dettagliatamente la questione in una memoria apposita, in questa nota accennerò soltanto ad alcuni fatti che mi sembrano non del tutto privi d'interesse.

Quando una galla fillosserica ha raggiunto il suo massimo accrescimento tutte le cellule che hanno subito l'azione suggente dell' insetto diventano

brune sia nella membrana che nel protoplasma per l'ossidazione di sostanze tanniche o di fenoli in esse contenuti. Il contenuto cellulare acquista l'aspetto di uno o più grossi vacuoli solidificati in una massa omogenea di color fuligineo. Tutte queste cellule non presentano più una struttura citoplasmatica nè la presenza del nucleo, ma acquistano dunque i caratteri di cellule necrosate, nelle quali per un tempo più o meno lungo non è possibile dimostrare una traccia di funghi nè di batteri. Questa necrosi non è la sola consequenza della puntura. La fig. 8 rappresenta una sezione semischematica di una galla in cui alcune cellule, nel punto corrispondente alle prime punture fatte dalla fillossera che originò la galla stessa, sono già necrosate. Sotto l'epidermide superiore ipertrofizzata corre una striscia bruna che insieme

Fig. 9. Porzione di una sezione di una galla fillosserica ancora in formazione *(Vialla)*. e) epidermide. m) tessuto a palizzata. r) setole rostrali della fillossera. s) tessuto iperplastico amilifero. (500 : 1)

a un'altra più profonda e quasi parallela limita il tessuto a palizzata pure ipertrofizzato. Queste due striscie brune sono date da una grande quantità della sostanza intercellulare, di natura pectica, che nella formazione della galla aumenta notevolmente in vicinanza del punto delle prime punture.

La fig. 9 mostra schematicamente queste alterazioni in una galla ancora in formazione. Il preparato relativo è stato ottenuto sezionando al microtomo una giovane foglia con galle iniziali. Le sezioni furono colorate con Ematossilina ferrica e Safranina O. Le grosse linee nere che limitano le cellule del palizzata rappresentano la sostanza intercellulare tinta in bleu nero dall'ematossilina ferrica. Ho già descritto anche per la calotta ipoplastica delle tuberosità sottoperidermiche delle analoghe alterazioni.

Si tratta in complesso di una gelificazione della lamella mediana e dello strato più esterno della membrana cellulare (membrana primaria), dovuta a una modificazione, forse di natura enzimatica, della pectina in acido pectico, che nelle galle adulte si deposita allo stato di pectato solido in forma di granuli irregolari nei grandi spazi intercellulari. Questa parziale gelificazione delle membrane cellulari, che segna l'inizio del processo di disorganizzazione, anticipa la sua comparsa nelle galle formatesi sulle foglie di settembre o di ottobre. È questo processo che determina per il primo un abbassamento dell' energia vitale delle cellule più vicine al punto di fissazione dell' insetto e che determina anche il grado di ricettività sufficiente per la penetrazione dei miceli fungini ordinariamente viventi da saprofiti nella cavità delle galle stesse[1]). Un' analogia perfetta si riscontra nel destino cui vanno incontro le galle fogliari dopo la loro completa formazione e le iperplasie delle radici. Infatti anche i microrganismi che più frequentemente invadono le galle non sono dei parassiti molto virulenti, ma assai spesso si tratta di saprofiti o di parassiti molto deboli ed occasionali. Ho osservato frequentemente forme di *Cladosporium*, *Ramularia*, più raramente dei *Fusarium*, diversi però da quelli che attaccano le radici. Il *Bacillus Vitis* manca assolutamente fra gli agenti di distruzione delle galle. Come nelle radichette erbacee l'iperplasia dovuta alla puntura fillosserica aumenta il grado di ricettività per un vero parassita, il fungo endofita delle micorize normali, così anche nelle galle di alcuni vitigni americani i tessuti iperplastici stimolano lo sviluppo del micelio della Peronospora che non attacca il lembo fogliare rimasto normale. Si vedono per tal modo delle foglie di Rupestris du Lot(?) che presentano le galle ricoperte inferiormente da ciuffi bianchi di rami conidiofori di peronospora mentre le rimanenti porzioni del lembo restano completamente immuni[2]). L'infezione avviene dall' interno delle galle dove è facile trovare numerosi conidi, che, dato l'ambiente umido, germinano rapidamente. Lo sviluppo del micelio è notevolissimo nel parenchima iperplastico, qui esso prende spesso l'aspetto coralloide come già si conosce per il micelio che invade gli acini. La fillossera non è attaccata, ma indirettamente finisce per risentire gli effetti dannosi del fungo sopra i tessuti della galla che presto cadono in distruzione. Il parallelismo fra le vicende alle quali vanno incontro le galle e le iperplasie radicali è conservato anche per ciò che riguarda l'azione di alcuni organismi animali. Così mentre le tuberosità sono corrose dal *Rhizoglyphus echinopus*, le galle, specialmente nell' alta Italia, vengono erose frequentemente dalla *Phaneroptera quaaripunctata* Burm[3]).

[1]) Trotter (l. c.) ha notato alcuni casi che dimostrano anche in altre galle la perdita della resistenza contro il micelio di alcuni funghi.

[2]) A. N. Berlese trovò un notevole sviluppo di Peronospora nelle galle di *Erineum Vitis*. Riv. Pat. Veg. 1903.

[3]) Fuschini, C. Le galle fillosseriche corrose dalla *Phaneroptera quadripunctata* Burm. in Redia, II, p. 121, 1905.

Da quanto ho potuto osservare sembra che tutte quelle alterazioni, susseguenti alla puntura fillosserica e determinanti la fine delle condizioni favorevoli alla nutrizione dell' afide, più rapidamente soppravvengano man mano che le foglie si avvicinano alla stagione autunnale.

Questi dati brevemente accennati e ancora incompleti fanno intravedere in qual modo possa esplicarsi indirettamente un' influenza delle condizioni vegetative della foglia nell' alterare e limitare la nutrizione della fillossera gallicola, nella quale forse un processo patologico, determinato da queste alterate condizioni di vita, toglie la proprietà di resistere all' azione letale di alcuni miceli fungini particolarmente riferibili al gruppo dei *Cladosporiei*.

Roma, 24 Marzo 1909.

Osservazioni micologiche su specie del gruppo Hyphales (Hyphomycetae).

Serie 1a, No. I—X.

Del Dott. Teodoro Ferraris.

Nell' elaborazione del gruppo *Hyphales (Hyphomycetae)* affidatomi dal Chiariss. Prof. P. A. Saccardo per la Flora Italica Cryptogama, benchè abbia seguito in massima parte nelle diagnosi e nella disposizione delle specie la Sylloge Saccardiana, non essendo stato possibile per la vastità ed il carattere del gruppo di poter fare per il momento un' accurata e completa revisione su exsiccata delle numerose specie italiane, ebbi tuttavia occasione di introdurre quà e là alcune modificazioni ed aggiunte riferentisi a forme di cui mi fu dato di osservare esemplari negli erbarî da me consultati o che vennero da me raccolte o da altri comunicatemi.

Poichè alcune di queste osservazioni implicano talora una diversa interpretazione della posizione sistematica di alcune specie, così ò creduto opportuno di raccogliere nelle presenti osservazioni quanto di notevole ò potuto riscontrare e che dal punto di vista micologico merita di essere illustrato a maggiore conoscenza di alcune forme o nuove o critiche o dagli autori incompletamente descritte.

La presente nota comprende le prime dieci osservazioni fatte su specie delle famiglie *Stilbaceae* e *Dematiaceae*: a questa ne seguiranno molte altre intorno a funghi riferibili a quelle ed alle altre famiglie del gruppo da me elaborato.

Sento il dovere di ringraziare sentitamente il Chiar. Prof. Comm. P. A. Saccardo per le preziose informazioni che egli mi fornì ogni qual-

volta a lui mi rivolsi per consiglio intorno all' interpretazione ed alla sistemazione di alcune forme dubbie o critiche.

Dal Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Alba (Piemonte).

Marzo 1909.

I. **Stilbum tomentosum** Schrad. e **Tilachlidium tomentosum** Lindau.

Nel 1799 lo Schrader[1]) descriveva sotto il nome di *Stilbum tomentosum* una nuova specie di Stilbacea vivente saprofiticamente su diversi Mixomiceti putrescenti in Germania ed altrove, caratterizzata da stipiti gracili, bianchi, glandoloso-tomentosi, svolgentisi da un substrato bissoideo, forniti di capitolo subrotondo, opaco, bianchiccio con conidii globosi e minuti. Tale specie veniva successivamente ritrovata, descritta e figurata da molti altri autori. Persoon[2]) la descrive sotto il nome di *Stilbum parasiticum* e come tale pure la illustrava alcuni anni dopo il Ditmar[3]). Recentemente il Bresadola[4]) riferiva la specie al nuovo genere *Stilbella* istituito dal Lindau in sostituzione del g. *Stilbum* di Tode, designandola così col nome di *Stilbella tomentosa*. Il Lindau stesso più tardi riferiva questa specie ad altro genere e precisamente al g. *Tilachlidium* Preuss[5]), basandosi sulle osservazioni di Grimm[6]) che avrebbe con accurate ricerche seguito lo sviluppo del fungo molto frequente, a quanto dice l'A., sui mixomiceti nei pressi di Pietroburgo. Secondo questo autore i sinnemi sarebbero alti 1,5—2 mm; lo stipite finirebbe con un capitolo terminale e talvolta porterebbe anche lateralmente molti piccoli capitoli. I conidî si troverebbero all' estremità di conidiofori unicellulari, ma rimarrebbero dopo il distacco sospesi ed appiccicati dal muco in modo da formare un capitolo. Tali conidî avrebbero inoltre forma allungata e dimensioni piuttosto grandi, misurando $9 \lessgtr 4$ μ. La presenza di capitoli laterali allo stipite è carattere del g. *Tilachlidium* Preuss ed in base a tale osservazione le forme constatate dal Grimm dovrebbero a questo genere essere riportate.

Esaminando però le diagnosi originali degli autori che descrissero lo *Stilbum tomentosum* non risulta questo fatto dei capitoli laterali, come non risulta dalle osservazioni di Oudemans[7]) il quale dice che lo stipite termina semplicemente con un capitolo: però fa notare che la superficie

---

[1]) Schrader, Journ. f. d. Botan. II p. 65, Tab. III, fig. 1 (1799).

[2]) Persoon, Syn. method. Fung. p. 680 (1801); Mycologia Europaea I p. 352. (1822).

[3]) Ditmar in Sturm, Deutschl. Kr. Fl. Pilze I p. 93, tab. 46 (1816).

[4]) Bresadola in Ann. Mycol. I p. 129 (1903).

[5]) Lindau in Rabenh. Krypt. Fl. etc. IX. Abt. (1908) p. 306.

[6]) Grimm, Scripta botan. Horti Univ. Petrop. XV. p. 31. Tab. II. III (1889—1890).

[7]) Oudemans in Ned. kruidk. Arch. 3. ser. II. p. 320 (V. Lindau l. c. p. 306 in nota).

tomentosa dello stipite, da Schrader elevata a carattere specifico, sarebbe dovuta non alla presenza di glandule, come pure altri autori indicano, ma a filamenti partenti dal corpo centrale e che portano un conidio apicale. La lunghezza degli stipiti secondo Oudem. è di circa $^1/_2$ mm e la larghezza di 35 μ. Il capitolo à 120 μ di diam.; i conidî sono rotondi, jalini e misurano 1,2 μ di diam. Il capitolo sarebbe formato dalle ife dello stipite divergenti in alto. Secondo Bresadola[1]) i conidî misurerebbero 4—5 ⩽ 2—2,5 μ. Lindau[2]) dà come dimensione dei conidi 3,5—7,5 ⩽ 2—2,5 μ oppure un diametro di 3—5 μ per quelli globosi. Egli spiega la ragione del trasferimento di questa specie al g. *Tilachlidium* dicendo che mentre Oudemans osserva solamente conidiofori laterali terminati da un conidio apicale, Grimm sotto favorevolissime circostanze avrebbe osservato tutti capitoli. Egli presume perciò che tutte le specie del sottogenere *Eriostilbum* debbano realmente essere trasportate al g. *Tilachlidium*.

Dall' esame di un esemplare di Niessl contenuto nell' Erbario del Chiar. Prof. P. A. Saccardo ò potuto dedurre le seguenti osservazioni: Sinnemi con stipiti gracili od anche grossetti, lunghi circa 350 μ e larghi da 60 ad 80 μ, tomentosi, rigonfii all' estremità. Capitolo formato da filamenti esili, jalini, settati; conidî ovali, jalini, misuranti 5 ⩽ 2,5 μ. La dimensione dei conidî corrisponderebbe quindi a quella data dal Bresadola.

Potei inoltre dedurre esatte osservazioni dall' esame di ottimo materiale che ritrovai in abbondanza su esemplari di *Trichia fallax* Pers. raccolti presso Varallo-Sesia nel 1902 dall' Egr. Dott. G. Gola ed a me comunicati per la determinazione. La figura 1 A—D è precisamente dedotta dall' esame della Stilbacea in questione su tale campione. Ecco i dati che ò potuto diligentemente raccogliere dall' osservazione di moltissimi esemplari:

Sinnemi candidi, sviluppati da un subicolo biancastro inserito sugli sporangi della *Trichia*, eretti od un pò flessuosi o curvato-ascendenti, quà e là sparsi, lunghi da 900 μ a 1,2 mm circa, un pò dilatati alla base, quindi alquanto assotigliati poi talora dilatato-clavati verso l'apice od anche subcilindrici, a metà misuranti circa 50 μ di grossezza, terminati in alto da un capitolo subgloboso, misurante da 90—100 μ di diam. Lungo lo stipite notai numerose e brevi terminazioni di ife che ne rendono la superficie pelosa. Non vidi mai all' estremità di queste ife nè conidî nè tanto meno capitoli. Tali terminazioni non avevano affatto l'aspetto di conidiofori o di sterigmi. Non posso escludere che l'Oudemans abbia anche visto un conidio apicale a questi filamenti, poichè non è un fatto raro che i conidî nelle stilbacee si possano sviluppare anche sullo stipite, ma da questo all' osservazione di veri capitoli laterali corre un

---

[1]) Bresadola l. c.
[2]) Lindau l. c.

notevole divario e l'osservazione di Oudemans non basterebbe a giustificare il trasporto della specie al g. *Tilachlidium*. Inoltre osservai nel capitolo la presenza di una quantità enorme di conidî minutissimi, bacillari, oblunghi, jalini, misuranti appena 1,2 ⩽ 0,5. Schrader dice „conidiis globosis exiguis“[1]) e veramente tra i conidî molti ve ne sono di globosi e tutti piccolissimi, mentre le dimensioni date dal Grimm sono di conidî tutt' altro che esigui data la piccolezza delle spore del g. *Stilbella*.

Le dimensioni date da Oudemans corrispondono alle mie. La figura data da Ditmar[2]) coincide a quella della forma da me osservata. Secondo me da queste osservazioni risulterebbe che con ogni probabilità allo *Stilbum*

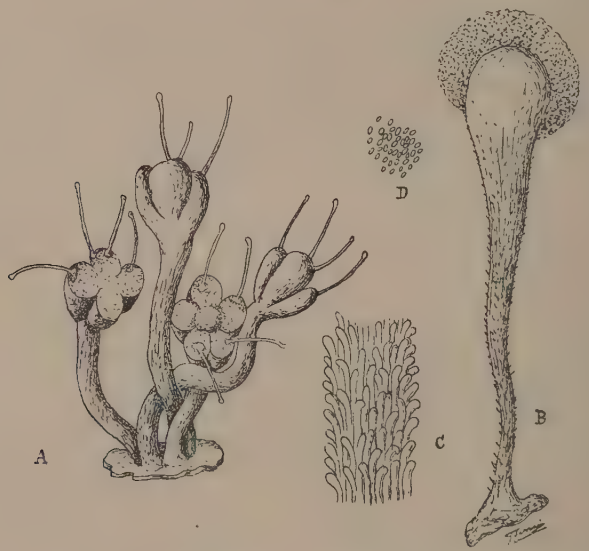

Fig. 1. *Stilbella tomentosa*. A. Sinnemi sviluppati su sporangi di *Trichia*. B. Un sinnema isolato e molto ingrandito. C. Porzione di stipite notevolmente ingrandito. D. Conidî. (Ex natura.)

tomentosum Schrad. vennero riferite forme che non solo non debbono appartenere alla stessa specie, ma nemmeno allo stesso genere. Perfettamente persuaso delle esatte osservazioni del Grimm io mi permetto di azzardare questa constatazione: che la specie descritta dall' A. è notevolmente diversa da *Stilbum tomentosum* Schrad. e che dev' essere realmente riferita al g. *Tilachlidium* a meno che non si tratti di forme mostruose o teratologiche quelle dal Grimm osservate con capitoli laterali e che tutt' al più per la diversa dimensione dei conidî debbano costituire un' altra specie. Del resto lo *Sceptromyces Opizii* Corda non è una forma aberrante e mostruosa

[1]) Saccardo, Syll. Fung. IV, p. 566.

[2]) Ditmar in Sturm, D. Kr. Fl. Pilze I, p. 93, tab. 46, fig. A, B, C.

di *Sterigmatocystis nigra* v. Tiegh.? Eppure considerata a sè non è forse enormemente diversa da *Sterigmatocystis*?

Io sono perciò di questo avviso; di lasciare per ora lo *Stilbum tomentosum* al g. *Stilbella*, come lo riferì il Bresadola non condividendo per le ragioni indicate l'opinione del Lindau di riferire tal specie al g. *Tilachlidium* in base alle forme constatate dal Grimm.

Della *Stilbella tomentosa* io distinguerei il tipo (da me pure osservato e descritto sugli esemplari raccolti dal Gola) come forma microspora da una var. *macrospora* Nob. con conidi 4—5 ⩽ 2—2,5 μ cui riferirei la forma da me osservata sugli esemplari di Niessl nell' erbario P. A. Saccardo e quella descritta dal Bresadola.

Il Prof. Saccardo cui espressi i miei dubbi circa al riferimento della *Stilbella tomentosa* Bres. al g. *Tilachlidium* fatto dal Lindau pure mi scrisse in data 27 Gennaio 1909 confermando le mie vedute ed aggiugendo che anche la figura che ne da il Greville[1]) rappresenta sinnemi monocefali.

II. **Su due varietà dell' Isaria farinosa** (Dicks.) Fr.

Sotto il nome di *Isaria crassa* Persoon[2]) descrive una specie di Stilbacea con sinnemi piuttosto grossi, subconici e semplici, glabri e giallastri alla base portanti su quasi tutta la loro lunghezza dei conidiofori e numerosissimi conidî che danno ai coremii un aspetto farinoso. A mio avviso tale specie non è sufficientemente distinta da *Isaria farinosa* Fr. cui io la riferisco come una varietà appena caratterizzata e dal tipo differenziata per gli stipiti meno ben distinti dalla parte conidifera e di color giallastro alla base. Del resto anche Link[3]) era d'opinione che le due specie *I. crassa* Pers. ed *I. farinosa* Fr. non fossero sostanzialmente diverse. Anche *Isaria velutipes* Link[4]) a mio modo di vedere non è cosa diversa da *I. crassa* la cui posizione sistematica e la cui sinonimia sarebbe d'ora innanzi così stabilita:

Isaria farinosa (Dicks.) Fr. β. **crassa** (Pers.) Nob. = *Isaria crassa* Pers. Syn., p. 687 (1801); Sacc. Syll. IV, p. 584; Lindau Hyphom. II, p. 321; *Isaria velutipes* Link Obs. I, p. 18, fig. 32 (1809); Sacc. Syll. IV, p. 585; Lindau Hyphom. II, p. 322; *Isaria farinosa* Fr. pp. Syst. myc. III, p. 271 (1829).

Saccardo accenna in un lavoro anteriore alla pubblicazione della Sylloge[5]) ad una var. prolifero-ramosa di *Isaria farinosa*, contraddistinta da sinnemi in alto ramoso-cervini, con rami dilatati, bianco farinosi per conidî grandetti, ovali, misuranti 5—7 ⩽ 2,5—3 μ. Tale varietà di cui più non si fa cenno in altri lavori micologici nè del Saccardo nè di altri

---

[1]) Greville, Scot. Cryptog. Fl. V, tab. 281 (1827).
[2]) Persoon, Syn. meth. fungor. p. 687 (1801).
[3]) Link, Spec. Plant. II, p. 112.
[4]) Link in Mag. Ges. Naturf. Freund. Berlin III. p. 20 (1809). fig. 32.
[5]) Saccardo, Michelia II, p. 367 (1882).

autori merita di essere ristabilita e tenuta distinta perchè i caratteri dei sinnemi assai ramosi in alto e della maggior dimensione dei conidi sono costanti come ò potuto constatare esaminando oltre gli esemplari del Saccardo contenuti nel suo Erbario micologico anche quelli di Therry (Crypt. du Lyonnais n. 5199) e di Roumeguère (Fungi Gall. sel. exs. cent. XIV). Vi sono però gradi di passaggio tra il tipo e questa varietà per riguardo alla ramificazione del sinnema. A mio parere ed anche secondo Fries[1]) a questa varietà si deve riferire l'*Isaria truncata* Pers.:

Isaria farinosa (Dicks.) Fr. γ. **prolifero-ramosa** Sacc. Michelia II, p. 367 (1882); *I. truncata* Pers. Syn. p. 687 (1801); Sacc. Syll. IV, p. 584; Lindau Hyphom. II, p. 321.

Il tipo e le due varietà indicate ánno in comune l'habitat, vivendo sulle crisalidi di diversi insetti, specialmente Lepidotteri, che danneggiano allo stato miceliale.

III. Sull' Isaria umbrina Pers.

L'*Isaria umbrina* Pers.[2]) rappresenta lo stato conidico dell' *Hypoxylon variolosum* (L.) Keissl.; secondo Tulasne[3]) si potrebbe considerare piuttosto come uno *Sporotrichum* od una *Botrytis* fascicolato-condensata. Lindau[4]) riporta questa specie al g. *Trichosporium* col nome di *Tr. umbrinum* (Pers.) Lindau e dà di essa la diagnosi seguente[5]):

Caespitulis nunc effusis, nunc limitatis, pulvinato-haemisphaericis circ. 0,7 mm altis, firmis, pulveraceis, brunneis vel griseo-brunneis; conidiophoris confertim fasciculatis, rectis, 0,5 mm longis, dendroideo-ramosis; ramis subregularibus, brunneis 4—5 μ crass.; ramulis ultimis subhyalinis 3,5 μ crass.; conidiis acrogenis, solitariis, ovoideis, utrinque rotundatis vel basi saepius acutatis 7,5—11,5 × 5—6 μ ex hyalino laete brunneis, intus granulosis.

Io ò esaminato nell' erbario micologico del Chiar. Prof. P. A. Saccardo diversi esemplari del fungo in questione e, come anche si può giudicare dai disegni che riproduco (Fig. 2 A, B), ò potuto constatare che si tratta di una vera e propria forma di *Isaria* cui la diagnosi di Persoon si adatta perfettamente. Lindau nella diagnosi del suo *Trichosporium umbrinum* accenna bensì a conidiophoris confertim fasciculatis, le dimensioni sono però più piccole, non corrispondono le misure dei conidî che nella specie di Lindau sono molto più grandi. I rapporti di quest' *Isaria* con gli stromi di *Hypoxylon* vennero messi in evidenza da Persoon e da altri micologi.

---

[1]) Fries, Syst. mycol. III, p. 271.

[2]) Persoon, Syn., p. 689 (1801).

[3]) Tulasne, Sel. fung. Carpolog. II, p. 35, tab. IV, fig. 3.

[4]) Lindau in Abhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. XLVII, p. 72 (1905); Hyphomyc. in Rabh. Krypt. Fl. Pilze, p. 645.

[5]) Saccardo, Sylloge Fung. XVIII, p. 573.

E' vero che anche Tulasne ritiene che il fungo sia più una forma coremioide di *Sporotrichum* o di *Botrytis* che una vera *Isaria*, ciò però mi lascierebbe dubitare che le forme osservate da Tulasne e da Lindau non corrispondano esattamente a quello di Persoon, di Fries (*Institale acariforme*[1]) e di Kalchbrenner (*Isaria Hypoxyli*)[2]). E' probabile che il *Trichosporium umbrinum* Lindau abbia qualche relazione con *Isaria umbrina* Pers., ma finora non mi paiono ancora sufficientemente dimostrate le ragioni per cui si vorrebbe sopprimere la specie di Persoon che pure presenta tutti i caratteri di una *Isaria* per includerla in una specie del g. *Trichosporium*. Io riferendomi agli esemplari di località italiana da me esaminati ò mantenute tale specie al g. *Isaria* colla seguente sinonimia e diagnosi:

Isaria umbrina Pers. Syn., p. 689 (1801); Sacc. Syll. IV, p. 590; *Institale acariforme* Fr. S. M. III, p. 210 (1829); *Isaria Hypoxyli* Kalchbr. A Szep. Gomb. Jep., p. 283 (1865); *Trichosporium umbrinum* Lindau pp.? in Abhdl. Bot. Ver. Prov. Brand. XLVII, p. 72 (1905); Hyphom. in Rab. Krypt. Fl., p. 645; Sacc. Syll. XVIII, p. 573.

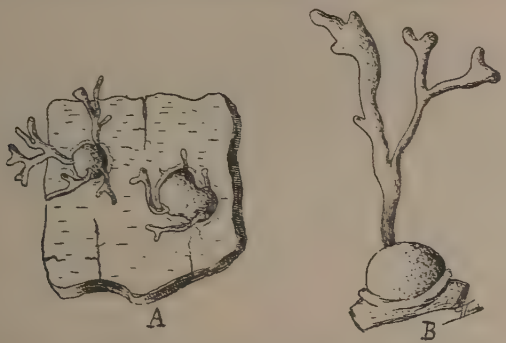

Fig. 2. *Isaria umbrina*. A. Sinnemi sviluppati su stromi di un *Hypoxylon*. B. Un sinnema maggiormente ingrandito. (Ex natura.)

Synnematibus brevissime stipitatis, subdichotomo-ramosis, cervinis, 1,5—2,5 mm altis, in caespitulos ambitu radiantes collectis et ad stromata *Hypoxyli* evolutis; ramis divisis, striatis, apice subdilatatis, undique floccoso-pulverulentis; conidiis obovatis, subumbrinis 5—6 ⩻ 2,5—3,5 μ.

Hab. in Hypoxylo varioloso ad ramos dejectos. Europa.

IV. Sul gen. Isariópsis Fres. Sacc.

Tra le specie del g. *Isariopsis* Fr. Sacc.[3]) sonvene alcune che per avere i sinnemi pallidi o di colori vivaci ed i conidi jalini o quasi debbono essere distinte da altre in cui invece gli stipiti ed i conidi sono di colore

[1]) Fries, Syst. mycolog. III, p. 210 (1829).
[2]) Kalchbrenner, A Szep. Gomb. Jep., p. 283 (1865).
[3]) Saccardo, Michelia II, p. 33; Syll. IV, p. 630.

più o meno intensamente bruno e che a ragione quindi debbono essere comprese tra le *Phaeostilbaceae.*

Ò creduto quindi opportuno di scindere l'antico genere *Isariopsis* in due generi, conservando il nome di *Isariopsis* al primo di essi nel quale comprendo le specie a coremii e conidii chiari e riferendolo alle *Hyalostilbaceae*, ed attribuendo al secondo il nome di *Phaeoisariopsis*, comprendendolo tra le *Phaeostilbaceae.* Ecco le frasi diagnostiche dei due generi coll'indicazione delle principali specie che vi sono comprese:

G. **Isariópsis** Fres. in Sacc. Michel. II, p. 33 (1880); Syll. IV, p. 630 pp. emend. T. Ferraris.

Synnemata gracilia, pallescentia vel laeticoloria; stipites plus minusve rotundati, hyphis laxiusculis efformati. Conidia in paniculam vel capitulum laxum digesta, ovoideo-oblonga v. cylindracea, pluriseptata, hyalina v. subhyalina.

Specie riferibili a questo genere: *I. albo-rosella* (Desm.) Sacc. (= sec. Bresadola[1]) *Stysanus pallescens* Fuck.); *I. carnea* Oud.; *I. subulata* Ell. et Ev.; *I. Stellariae* Trail; *I. ceratella* Pat.; *I. penicillata* Ell. et Ev.

G. **Phaeoisariópsis** Nob. = *Isariopsis* Fr. Sacc. l. c. pp.

Synnemata gracilia, olivacea v. brunnea, hyphis plus minusve relaxatis efformata. Conidia ut s., brunneola.

Principali specie riferibili a questo genere:

Ph. griseola (Sacc.) Nob. = *Isariopsis griseola* Sacc. Mich. I; p. 273 (1878); Syll. IV, p. 630.

Ph. Grayana (Ell.) Nob. = *Isariopsis Grayana* Ell. in Torr. Bot. Club, 1882, p. 98; Sacc. Syll. IV, 631.

Ph. mexicana (Ell. et Ev.) Nob. = *Isariopsis mexicana* Ell. et Ev. in Bull. Torr. Bot. Club 1897, p. 475; Sacc. XIV, 1114.

Ph. pilosa (Earle) Nob. = *Isariopsis pilosa* Earle in Bull. Torr. Bot. Club 1897, p. 30; Sacc. Syll. XIV, p. 1114.

V. Su di una nuova varietà dell' Harpográphium fasciculatum Sacc.

Nell' autunno del 1907 nel Laboratorio di Patologia Vegetale presso la R. Scuola di Viticoltura di Alba osservavo in un vaso di vetro e su alcuni rami di gelso fortemente invasi dalla *Diaspis pentagona* raccolti fin dalla primavera nei dintorni di Serravalle d'Asti che vi avevo conservati un ricco sviluppo di un fungillo i cui caratteri corrispondevano in gran parte a quelli dell' *Harpographium fasciculatum* Sacc. specie assai comune in particolar modo sui rami secchi e fracidi di *Robinia pseudacacia* e che rappresenterebbe lo stato macroconidico della *Peroneutypa heteracantha* (Sacc.)

---

[1]) Bresadola, Ann. Mycol. I, p. 130 (1903).

Berl. La forma da me osservata sui rami di gelso presentava però dalla base all' apice dei sinnemi un abbondante sviluppo di rami conidiofori liberi che davano allo stipite un aspetto assai irsuto, onde mi parve opportuno di tenerla distinta dal tipo costituendone una nuova varietà di cui riferisco la frase diagnostica:

Harpographium fasciculatum Sacc. β. **hirsutum** Nobis.

Synnematibus caespitulosis, atris, rectis vel adscendentibus 3—4 mm circ. altis, apice subclavulatis, hyphis olivaceis flexuosis, simplicibus vel ramosis, septato-nodulosis, 5 μ crassis, undique vestitis. Hypharum ramulis extremis pallidioribus, subhyalinis, verruculosis, subclavulatis, apice conidigeris. Conidiis hyalinis, subfusiformibus, utrinque acutis 15 ⩽ 2 μ.

Hab. in ramulis *Mori albae* a *Diaspide pentagona* affectis pr. Serravalle d'Asti (Piem.) collectis et in vaso vitreo diu servatis.

VI. **Sul gen. Stysánus** Corda.

Tra le specie comprese nel g. *Stysanus* Corda sonvene alcune caratterizzate da conidi jalini e che quindi debbono essere comprese nella Sezione *Hyalosporae* della sottofamiglia *Phaeostilbaceae*, mentre le altre per avere i conidî bruni vanno riferite alla Sezione *Phaeosporae.*

Perció ò creduto opportuno di sdoppiare anche questo genere in due altri, conservando il nome generico del Corda a quello comprendente specie con conidii jalini e creando il nuovo genere *Stysanopsis* per riferirvi quelle specie fornite di conidî bruni. Ecco le frasi diagnostiche dei due generi e l'enumerazione delle specie italiane che vi si debbono riferire.

G. **Stysánus** Corda (1837) Icon. fung. I, p. 21; Sacc. Michel. II, p. 33; Syll. IV, p. 620, emend. T. Ferraris.

Synnemata erecta, cylindraceo-clavata, fusca, rigidula. Conidia in paniculam oblongam v. subglobosam laxiusculam digesta, ovoidea v. limoniformia v. fusoidea, continua, subhyalina.

Specie Ital.; *St. cybosporus* D. Sacc.; *St. microsporus* Sacc.; *St. monilioides* (Alb. et Schw.) Corda; *St. Stemonites* (Pers.) Corda; *St. Veronicae* Passer.

G. **Stysanópsis** Nobis = *Stysanus* Corda, Sacc. pp.

Synnemata ut s.; conidia ut s., fusca, catenulata.

Specie Ital.: **Stysanópsis media** (Sacc.) Nobis = *Stysanus medius* Sacc. Michel. II, p. 360 (1881); Syll. IV, p. 621.

Stysanópsis globosa (Pegl.) Nob. = *Stysanus globosus* Peglion in Malp. VIII (1895), p. 38 extr.; Sacc. XI, p. 644.

Stysanópsis atro-nitens (Sacc.) Nob. = *Stysanus atronitens* Sacc. Ann. Mycol. 1904, p. 12; Syll. XVIII, p. 651.

VII. **Su una forma di Antromyces Copridis** Fresen.

Del genere *Antromyces* Fresen. si conosce finora una sola specie l'*Antromyces Copridis* Fresen.[1]) stata riscontrata in Germania, nell' Italia boreale ed in Francia. Essa presenta sinnemi cilindrici alti 2—4 mm, bruni, fibrosi, alle base un po' ingrossati, un capitolo subgloboso di circa $^1/_2$ mm di diam. pallido o gialliccio formato di conidiofori raggianti terminati all' apice da lunghe catenelle ramoso dicotome di conidi cilindrico-fusoidei, tronchi all' estremità, subjalini e misuranti 7—9 ⩽ 2,5—3[2]).

Secondo Boudier[3]) che ritrovò il fungillo nella Francia meridionale e ne diede un' ampia descrizione i conidi sarebbero da prima continui poi a maturità presenterebbero 1 setto ed un colore olivaceo, misurando 13—20 ⩽ 5—8 μ.

Nell' erbario micologico P. A. Saccardo vi è descritta minutamente e figurata una forma (di cui però manca l'esemplare) che corrisponde per dimensioni di spore al tipo, ma che à un pedicello setoliforme tenace, lucido un po' flessuoso e lungo 5—10 mm per 50—60 μ di larghezza, un capitolo di 125—150 μ di diam., con uno strato di 100—200 μ di spessore di conidi disposti a catenelle raggianti. Tale fungillo veniva raccolto credo dal Bizzozero sopra i terreni argillosi di Costa di Treviso (Veneto) presso tronchi di castagno e quindi non in rapporto con spoglie di crisalidi come invece il tipo. Ò creduto opportuno di distinguere tale forma dal tipo, specialmente a causa della maggior lunghezza dello stipite che à l'aspetto ed il colore di una setola di cavallo, designandola come fm. *italica* Nob.

Antromyces Copridis Fresen. Beitr. z. Mykol., p. 37; Sacc. Syll. IV, p. 626 e X, p. 698: f^a. **italica** Nob.

Synnematibus sparsis, rigidis, setuliformibus, lucidis usque ad 10 mm altis, 50—60 μ crassis; capitulo 125—150 μ diam., strato conidiorum 100—200 μ crasso, obtecto. Conidiis catenulatis, utrinque truncatis 7—9 ⩽ 2—3 μ, continuis, hyalinis (immaturis?).

Hab. in terra humosa in castanetis p. Costa di Treviso (Venet.).

VIII. **Sulla Fuckelina socia** Sacc.

Il genere *Fuckelina* creato nel 1875 dal Saccardo[4]) comprende due sole specie la *F. microspora* Sacc. e la *F. socia* Sacc. La prima sarebbe la forma conidica della *Lasiosphaeria caudata* (Fuck.) Sacc., la seconda

---

[1]) Fresenius, Beitr. z. Mykol. p. 37, t. IV, fig. 40—45.

[2]) Saccardo, Syll. IV, p. 626.

[3]) Boudier, Champign. nouveaux ou rares de France. Poligny 1887, p. 8, t. XVI; Saccardo Syll. X, p. 698.

[4]) Saccardo in Nuovo Giorn. Botan. Ital. VII, p. 326 (1875); Sylloge IV, p. 330.

rappresenterebbe lo stato conidioforo della *Melanopsamma pomiformis* (Pers.) Sacc. Il g. *Fuckelina* presenta i caratteri del g. *Stachybotrys* Corda colla sola differenza che i conidî invece di essere bruni, sarebbero jalini. Recentemente però il Prof. Saccardo avendo ritrovato la *Fuckelina socia* con conidî maturi constatò che essi erano di color bruno e mi avvertì con lettera 3 Dicembre 1908 di trasportare perciò la specie al g. *Stachybotrys* nell' elaborazione del gruppo Hyphales per la Fl. Italica Cryptogama. Per tale specie di Saccardo resta dunque d'ora in avanti stabilita la seguente nomenclatura e diagnosi:

Stachybotrys socia Sacc. in litt. ad me (3 Dec. 1908) = *Fuckelina socia* Sacc. in Nuovo Giorn. Botan. Ital. VII, p. 326 (1875); Syll. IV, p. 331; Lindau Hyphom., p. 746.

Caespitulis effusis, fuscis; conidiophoris cylindraceis, erectis, 3—4-septatis, 150 ⩽ 5 μ, sursum attenuatis et subhyalinis, sterigmatibus radiatim fasciculatis, oblongis 15 ⩽ 5 μ, conidia subglobosa 5 μ diam., initio hyalina dein fusca, gerentibus.

IX. **Sul Fusicladium Eriobotryae** Cav.

Questa specie venne prima dal Cavara riferita al g. *Basiascum* Cav.[1]) tra i Melanconiei per avere acervuli subcutanei poi erompenti, forniti di basidî sviluppati da stroma pseudoparenchimatico, foschi e portanti conidî pure foschi un po' ristretti verso la metà. Successivamente il Cavara stesso[2]) pur ritenendo che il fungillo à il portamento di una Melanconiacea per avere uno stroma subcutaneo erompente, lo trasportò al g. *Fusicladium* Bon. constatando che anche altre specie di questo genere e specialmente la forma fructicola del *F. dendriticum* (Wallr.) Fuck. possono presentare stromi micelici assai sviluppati. Così il Cavara designava il fungillo riscontrato nelle foglie dell' *Eriobotrya japonica* dal Terracciano nei pressi di Caserta e più tardi da Verissimo d'Almeida nel Portogallo col nome di *Fusicladium Eriobotryae* Cav. (= *Basiascum Eriobotryae* Cav. in Atti Ist. Botan. Pavia II ser., T. I, p. 433 (1888); Comes Critt. Agr., p. 443; Sacc. Syll. X, p. 474).

Sulle foglie dell' *Eriobotrya japonica* si trovano però altri due *Fusicladium:* il *F. pirinum* (Lib.) Fuck. var. *Eriobotryae* Peglion[3]) ed il *F. dendriticum* (Wallr.) Fuck. var. *Eriobotryae* Scalia[4]) dai quali però, a mio avviso, la

---

[1]) Cavara, Fr. in Atti Istit. Botan. dell' Univ. di Pavia II. serie, vol. I, Milano 1888, p. 433, tav. VI, fig. 19 e 20,

[2]) Cavara in Briosi e Cav., I funghi parass. delle Piante coltiv. od utili Pavia 1892, No. 186.

[3]) Peglion in Rivista di Patologia Vegetale III, 1894, p. 13—14.

[4]) Scalia in Bull. Acc. Gioenia di Sc. Nat. Catania 1901, p. 5.

specie del Cavara sarebbe distinta, come si può vedere dal seguente specchietto comparativo:

	Fusicladium Eriobotryae Cav.	Fusicl. dendrit. var. Eriobotryae Scalia.	Fus. pir. v. Eriobotryae Peglion
Cespitoli .	acervuliformi, epifilli, atri	Vellutini, maculicoli, sviluppati su foglie, rami e frutti	Olivacei, vellutini, epifilli, maculicoli
Conidiofori	brevissimi, rigonfi 1—2 settati 12—18 μ lungh. alla base molto ingrossati, monospori	Eretti, talora un pó ondulati, fascicolati 33—50 ⩽ 6—7	denticolati verso l'apice
Conidî . . .	ovato-lanceolati, tronchi alla base, ristretti nel mezzo, continui, acuminati all' apice 6—20 ⩽ 6—7, foschi	oblungo-fusoidei, rotondati alla base, spesso troncati, da prima ialini e continui poi olivacei ed 1-settati, non o poco ristretti al setto 17—24 ⩽ 8,5—10	più piccoli del tipo, 24—28 ⩽ 6—8, di color olivaceo-pallido
Habitat . .	Su fg. di *Eriobotrya japonica*	Su rami, foglie, frutti di *Eriob. japon.*	Su foglie vive di *Eriobotr. japon.*
Local. ital.	Caserta	Sicilia	Avellino

Per evitare confusioni possibili tra la specie del Cavara e le due forme indicate viventi sulla stessa matrice, propongo di modificare il nome specifico attribuitole dal Cavara nel seguente:

Fusicladium melanconioides Nobis = *Basiascum Eriobotryae* Cav. l. c.; Comes l. c.; Sacc. l. c.; = *Fusicladium Eriobotryae* Cav. in Br. e Cav. F. parass. delle piante etc. N. 186 (Pavia 1892).

Lindau[1]) suppone che il *F. Eriobotryae* Cav. non sia cosa diversa da *Cladosporium Eriobotryae* Pass. et Beltr.; questo riferimento pare a me poco probabile poichè la specie di Passerini e Beltrani presenta conidiofori brevi bensì, ma articolati e subtortuosi e conidi 1-settati, qualche volta anche 3-settati. Cavara invece avrebbe sempre osservato conidi continui il che è carattere frequente per diverse specie del g. *Fusicladium*.

X. Su due varietà di Cladosporium herbarum (Pers.) Link.

Il *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link è una delle specie più comuni ed ubiquitarie, vivente sulle matrici le più diverse e presenta un comportamento essenzialmente saprofitico. Di esso si distinguono alcune varietà per habitat (var. *fimicola* March.) o per aspetto dei cespuglietti (var. *fasciculare* Corda) o per il colore scuro dei conidiofori (var. *nigricans*

[1]) Lindau, Hyphomycet. in Rab. Krypt. Fl. Pilze p. 824.

Fries), tuttavia vengono dagli autori incluse nel tipo alcune forme che meriterebbero di essere da esso distinte come varietà o per il loro comportamento o pel loro aspetto.

È noto dagli studi accuratissimi di Lopriore e Frank che una forma di *Cladosporium herbarum* con comportamento parassitario vive sulle foglie, sui culmi, sulle spighe e sulle cariossidi dei Cereali (*Triticum*, *Hordeum*, *Secale* etc.) causando una malattia ben nota in tutto Europa col nome di nero dei cereali (Schwärze des Getreides). Sono noti pure gli studî fatti dal Janczewski[1]) per provare le relazioni di tale forma colla *Leptosphaeria Tritici* e colla *Septoria Tritici*, relazioni che più tardi l'A. stesso negò, riferendo invece il fungo che causa la malattia indicata dei cereali al ciclo biologico della sua *Mycosphaerella Tulasnei*. Da tutto questo risulta che una forma distinta forse più fisiologicamente che morfologicamente e che vive parassiticamente sui cereali di stacca dal tipo comune costituito da forme saprofite e non certo in relazione con uno stesso stato ascoforo e merita quindi di esserne separata. Ò trovato indicata tale forma nell' Erbario del Prof. Saccardo come var. *cerealium* e perciò propongo che tal nome venga adottato per distinguere il fungillo che causa il nero dei cerali i cui caratteri morfologici potrebbero essere riassunti nella seguente frase diagnostica:

Cladosporium herbarum (Pers.) Link var. **cerealium** Sacc. in Herbar.

Stromatibus cellulosis, atro-brunneis; conidiophoris minutis, caespitulosofasciculatis, brunneis, septatis, plerumque simplicibus; conidiis catenulatis, primum continuis deinde 1-, rar. 2-septatis, olivaceis.

Hab. in foliis, culmis, spicis, caryopsidibus Cerealium (*Tritici*, *Hordei*, *Secalis* etc.) Europa.

Oss. Secondo Janczewski sarebbe lo stato conidico della *Mycosphaerella Tulasnei* Jancz.

* * *

Nell' Erbario P. A. Saccardo trovo inoltre distinta un' altra varieta di *Cladosporium herbarum* col nome di var. *vitricola* stata osservata dal Trotter ad Avellino su vetri sporchi ed umidi e che secondo il Saccardo dovrebbe essere molto comune dovendosi ad essa riferire con ogni probabilità molte indicazioni di *Byssocladium fenestrale* riportate da diversi autori. Il vero *Byssocladium fenestrale* di Mart., Link, figurato anche dal Ditmar[2]) sotto il nome di *Sporotrichum fenestrale* Ditm. (*Conferva fenestralis* Roth) sarebbe invece una forma dell' *Aspergillus griseus* Link. La var. *vitricola* del *Cladosporium herbarum* non sarebbe che una forma dipendente dal mezzo in

---

[1]) Janczewski, Recherch. s. l. *Cladosporium herbarum* etc. (Bull. Ac. Sc. Cracovie 1894).

[2]) Ditmar in Sturm, D. Cr. Fl. Pilze III, t. 1.

cui si sviluppa, sarebbe essenzialmente caratterizzata dai cespuglietti con ife conidiofore striscianti e come raggianti da un punto centrale ed aderenti alla superficie dei vetri sporchi ed umidi specialmente delle cantine, stalle, serre ecc.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link var. **vitricola** Sacc. in herb. (= *Byssocladium fenestrale* Auct. pp. non Mart. nec Link).

A typo differt caespitulis dendritico-radiantibus, sordidis.

Hab. in vitris sordescentibus udis pr. Avellino (Trotter) e certo altrove.

Internal Disease of Potato — A Chytridiaceous endophyte hitherto undescribed.

(Preliminary note.)

By Arthur S. Horne, B. Sc., F. G. S.

Quite recently, while studying a form of internal disease known locally as "Bruise" (Devonshire), Professor Gilchrist directed my attention to a Potato disease prevalent in Berkshire for some years, under the name of "Internal Disease" (in inverted commas), which had not been traced to the action of pathogenetic organisms, and Messrs. Sutton & Sons, Reading, very kindly supplied me with a quantity of material. This communication refers to an endophyte which has been found to be constantly present in all tubers affected with "Internal Disease" which have been examined.

Although the organism may exist within the cells of the host without doing any visible damage, it is capable under certain circumstances, of causing deterioration and death of the host cells.

Tubers affected with "Internal Disease" show no external characteristic symptoms whatever. The flesh remains firm, but it is marked to a greater or less degree with darkish brown specks, blotches or streaks, rendering the tubers absolutely useless for eating purposes. In section, the discoloured areas consist of central corky cells, often retaining their starch, surrounded by a wound cambium, and its accompanying zone of practically starchless cells.

The problems immediately confronting us are:

1. The nature, life-history and affinities of the organism.

2. The extent to which it is injurious to the host — this involves, of necessity, a consideration of the part it plays in the various obscure forms of potato disease with which it is associated.

There are naturally three lines of investigation which will be followed as far as possible in subsequent communications: 1. A study of the life-history by means of fresh and prepared material. 2. Behaviour of the organism in various culture media 3. Experimental work in the field.

1. Life-history and Affinities.

Distribution: In the "Sutton Flourball" (Reading), "Up-to-Date", "British Queen" (Durham), in tubers affected with *Spongospora Solani* Brunch. (Cheshire), in tubers affected with "Sprain" (Edinburgh), and there is reason to believe it is very widely spread.

Habit: The organism exists within the living cells of the host, It is best observed in a narrow, pink, purple, or yellowish zone at the base of the 'eye'. It is also found in the tissue at the base of young 'chits', in the tissue surrounding the old stalk of the tuber and in the tissue formed by the wound cambium which surrounds the discoloured areas in the interior of the tuber. The most conspicuous objects are the pink or purplish thick-membraned sphere-sori, or orange yellow thin-membraned sphere-sori, in various stages of development, which rest among the starch grains of the storage cells.

Life-history: The organism begins growth as a small vesicle within the cell being attached by a fine thread to the cell wall. The vesicles increase in size, taking the form of ovoid, sphaeroidal or bladdery, and often lobed bodies in cells with little content. In storage cells, the body becomes wedged in among the contents and flattened, and when examined apart, frequently retains the ellipsoidal indentations due to the starch grains. The appearance varies, but not exclusively from a close granular reticulum to a somewhat loose reticulum. A membrane is present which varies in thickness. In storage cells the organism presents form appearances curiously like amoebae.

The vegetative body gives rise to one or more spheres, which vary in appearance according to the degree of development. Each sphere is capable of producing by 'budding' at a number of points, a sorus of sori or sporangia from a zone of sporogenous plasma within the membrane. The spheres have either thick or thin membranes, and 'bud' off thick or thin-membraned sori or sporangia respectively. The secondary spheres may behave as secondary sori and 'budding' may be continued until the ultimate unit or spore is reached. The spores give rise to exceedingly small swarm spores. A number of different appearances are presented by the empty cases of thick or thin-membraned sphere-sori of different orders.

Affinities: Unfortunately, the life-histories of the forms conceivably related to this organism are incompletely known.

There is nothing in the known life history of *Sorosphaera* Schroet. and kindred organisms to suggest close affinity with the Phytomyxinae.

Sphaerita Dangeard, a genus of Olpidiaceae parasitic upon certain[1]) Rhizopoda and Flagellates, described by Dangeard in 1886, forms sori of sporangia, but the details of the process have not been worked out.

The organism has some points in common with *Woronina polycystis* Cornu,[2]) parasitic upon *Saprolegnia monoica*. In *Woronina*, the protoplasm is embedded in the host as a naked mass which breaks up into a sorus of sporangia.

The curious "nuclear gemmation" described by R. F. Griggs[3]) in *Synchytrium decipiens* Farlow is of interest since the "nucleus" in *Synchytrium decipiens* behaves in a manner precisely analagous to that of the mother sphere-sori of the organism under consideration.

I would suggest that the organism be *provisionally* regarded as a Chytridiaceous fungus of generic rank, standing near the Olpidiaceae and Synchytriaceae.

Botanical Laboratory, Armstrong College, University of Durham.

Über eine neue Gattung in der Familie der Thelephoreen.

Von W. Brinkmann.

Die hutbildenden lederartigen Thelephoreen haben nach dem gegenwärtigen Stande der Systematik nachstehende Gattungseinteilung:

I. Hut häutig oder lederartig, meist mit fester Mittelschicht, seitlich oder resupinat. Sporen farblos, glatt. Holzbewohner.
   a) ohne Zystiden oder Borsten im Hymenium . . . . *Stereum.*
   b) mit Zystiden . . . . . *Lloydella.*
   c) mit Borsten . . . . . *Hymenochaete.*

II. Hutbildungen sehr verschieden gestaltet, meist aufwärts gerichtet. Sporen stachelig oder eckig. Erdbewohner . . . . *Thelephora.*

So vielgestaltig nun die Fruchtkörper der zuletzt genannten Gattung *Thelephora* auch sind, sie haben alle eckige oder stachelige Sporen, die mit einer Ausnahme braun sind (*Thel. fastidiosa* Fr.), und eine terrestrische Lebensweise. Es haben sich nun auch einige Arten gefunden, die von Fries dieser Gattung zugeteilt waren, die farblose, glatte Sporen besitzen.

---

[1]) Ann. Sci. Nat. VII. Sér. Bot. t. IV. 1886.

[2]) Ann. Sci. Nat. V. Sér. Bot. t. XV. 1872.

[3]) Bot. Gazette. XLVII. p. 127. "Some Aspects of Amitosis in *Synchytrium*."

Infolgedessen teilte Patouillard (Les Hyménomycètes d'Europe, p. 151—153, 1887) diese Gattung in folgender Weise ein:

Thelephora (Ehrhardt): Sporen farblos, glatt.

Cristella Pat.: Sporen farblos, eckig, warzig.

Phyllacteria (Pers.): Sporen braun, eckig, stachelig.

Da aber die Gattungsbezeichnung Ehrhardt's zweifellos für braunsporige Arten Geltung hat (*Thelephora terrestris* Ehrh. 1789), muß sie auch für diese beibehalten werden, und es könnte demnach nur noch die Gattung *Cristella* Pat. für Arten mit farblosen und eckigen Sporen aufrecht erhalten bleiben.

Massee (Mon. Thel., p. 164) zieht dagegen die Arten mit weißen, glatten Sporen zu der Gattung *Stereum*, wohin sie aber wegen der zentralen Hutbildung und der terrestrischen Lebensweise gar nicht gehören. Wenigstens zeigt *Thel. pallida* Pers. viel mehr Verwandtschaft zu der Gattung *Craterellus* und unterscheidet sich von dieser nur durch die zähfleischigen Fruchtkörper. Diese Art hat aber außer den farblosen, glatten Sporen noch ebensolche Zystiden. Wegen der erwähnten Umstände ist es demnach erforderlich, zwischen den Gattungen *Thelephora* und *Craterellus* eine neue Gattung einzuschieben, die ich dem hochverdienten Mykologen J. Bresadola (Trient) zu Ehren „*Bresadolina*" benennen möchte.

Bresadolina nov. gen.

Fruchtkörper zähfleischig oder lederartig, aufrecht, meist trichter- oder kreiselförmig, mit zentralem Stiel. Hymenium unterhalb des Hutes, eben oder mit schwachen Leisten. Sporen und Zystiden farblos und glatt. Erdbewohner.

Demnach würde *Thel. pallida* nunmehr *Bresadolina pallida* (Pers.) Brinkm. zu benennen sein. Ob *Thel. Sowerbei*, *multizonata*, *tuberosa* und *undulata*, die nach Massee ebenfalls farblose, glatte Sporen haben, auch Zystiden besitzen und infolgedessen hierher gehören, ist noch nicht erwiesen.

Neue Pilze von den Samoa- und Salomonsinseln.

Von Dr. Karl von Keissler.

In den folgenden Zeilen will ich einige neue Pilzarten beschreiben, die sich in einer von mir zur Bestimmung übernommenen Kollektion von Micromyceten fanden, welche Dr. K. Rechinger bei einer Reise nach den Samoa- und Salomonsinseln im Jahre 1905 gesammelt hatte. Die ausführliche Publikation über diese Kollektion wird seinerzeit im zweiten Teil von Rechingers „Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoainseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomonsinseln" erfolgen, welcher in den Denkschriften der Akad. d. Wissensch. in Wien erscheinen soll.

Es folgen nunmehr die Diagnosen der neuen Spezies:

Hyaloderma Gardeniae nov. spec.

Epiphyllum; mycelio vix perspicuo, inter hyphas Meliolae crescente (an in eis parasitico?), brunneolo, cellulis oblongis composito; peritheciis laxe gregariis, minutissimis, ca. 80 μ diam., globosis, astomis, fatiscentibus, sordide violaceis; ascis paucis, ellipticis, basin versus vix attenuatis, tenuiter tunicatis, 8-sporis (?), ca. 25—30 ⩻ 7—9 μ; paraphysibus plerumque sparse ramosis, ascis fere duplo longioribus, 45—50 ⩻ 1 μ, hyalinis; sporidiis acicularibus, leviter curvatis, acutis, hyalinis, aseptatis, ca. 20—22 μ ⩻ 1,5—2 μ.

Hab. ad folia viva Gardeniae Lanutoo Rein. in consortio plagularum Meliolae spec. (vel potius parasitans), in insula Samoënsi Upolu, prope lacum „Lanuanea", ca. 700 m. s. m., m. Augusto 1905 leg. Dr. C. Rechinger, 5272, (Herbar. Mus. Palat. Vindobonens).

Oben beschriebene Art erinnert in der Farbe der Gehäuse etwas an *H. lateritium* Pat. et Lagerh. in Bull. soc. mycol. France vol. IX (1893), p. 150 (Sacc., Syll. fung., vol. XI, p. 270), unterscheidet sich aber sofort — von anderen Merkmalen abgesehen — von derselben durch die nadelförmigen Sporen. Auch mit *H. imperspicuum* Speg. ergeben sich einige Ähnlichkeiten, doch ist die neu beschriebene Art durch die violette Farbe der Gehäuse, die kleineren Schläuche, durch das Vorhandensein von Paraphysen, die kleineren, nicht septierten Sporen von der Spegazzini'schen Art gut verschieden.

Der in Rede stehende Pilz findet sich in den schwarzen Flecken einer *Meliola*-Art, die, wenn auch die knopfförmigen Hyphopodien an den Myzelfäden und kleine Gehäuse zu sehen sind, doch nicht näher bestimmbar ist, da Schläuche und Sporen fehlen. Die Frage, ob der Pilz mit *Meliola* nur vergesellschaftet vorkommt oder auf der *Meliola* parasitiert, ist ähnlich wie bei anderen *Hyaloderma*-Arten, bei denen meist eine gleiche Art des Vorkommens nachgewiesen ist, schwer zu entscheiden.

An einigen wenigen der sonst mündungslosen, an der Spitze später unregelmäßig aufklaffenden Gehäuse von *H. Gardeniae* m. gewann es den Anschein, als ob an der Spitze ein rundlicher Porus vorhanden wäre; es ist aber möglich, daß es sich um eine unrichtige Beobachtung handelt. Die Sporen von *H. Gardeniae* m. sind darum merkwürdig, weil sie in ihrer Gestalt beinahe ganz mit den Sporen eines Vertreters der Fungi imperfecti, nämlich der Gattung *Septoria*, übereinstimmen.

Hyaloderma Afzeliae nov. spec.

Epiphyllum, rarius hypophyllum; mycelio vix perspicuo; peritheciis numero 2—5 aggregatis (rarius singulis), magnis, ca. 300—400 μ diam., globulosis, atris; ascis numerosis, cylindraceis, apice rotundatis, basin versus vix attenuatis, tenuissime tunicatis, ca. 85—90 ⩻ 12—15 μ, octosporis, aparaphysatis; sporidiis acicularibus, flexuosis, aseptatis, eguttulatis, hyalinis, ca. 80 ⩻ 1 μ.

Hab. in foliis vivis *Afzeliae* spec. in insula Salomonensi (Salomonsinseln) Bougainville, m. Sept. leg. C. Rechinger, No. 1950 [Herb. Mus. Palat. Vindob.].

Zukalia Gynopogonis nov. spec.

Epiphyllum; maculis nullis vel folio vix pallescente; mycelio tenui, laxissimo, subiculum non formante, hyphis brunneis, septatis (cellulis oblongis, raro moniliformibus, quasi chlamydosporas simulantibus), subrectis, sparse fere rectangulariter ramosis, ca. 6 μ latis; peritheciis magnis fere superficialibus, sparsis (raro 2—3 subconfluentibus), globosis, astomis nigris, ca. 300—500 μ diam.; ascis cylindraceis, breviter stipitatis, tenuiter tunicatis, octosporis, aparaphysatis, ca. 50—55 ⩻ 10 μ; sporidiis subdistichis, subclavatis, hyalinis, eguttulatis, 2-septatis, septis non constrictis, ca. 15 ⩻ 5 μ.

Hab. ad. folia viva Gynopogonis scandentis Forst., in insula Samoënsi Upolu, in silvis primaevis supra Utumapu, ca. 400—500 m. s. m., m. Junio 1905, leg. Dr. C. Rechinger, No. 5273 (Herb. Mus. Palat. Vindob.).

Vorliegende Spezies scheint mit keiner der bisher beschriebenen *Zukalia*-Art näher verwandt zu sein, um so mehr als — soviel mir bekannt — bis jetzt keine *Zukalia* für einen Vertreter der Apocynaceen beschrieben worden ist. Am ehesten zeigen sich noch Anklänge an *Zukalia juruana* P. Henn. in Hedwigia, Bd. 44 (1904) p. 367, welche auf *Hyptis* vorkommt; doch ist *Zukalia Gynopogonis* vor allem durch viel größere Gehäuse, das Fehlen der Paraphysen, Sporen ohne Öltropfen ausgezeichnet.

Torrubiella brunnea nov. spec.

Stromate subcirculari, explanato, byssaceo, ca. 2—3 mm diametro, primum pallido, mox brunneo, hyphis longis, subrectis, vix ramosis, crasse tunicatis, hyalinis, demum subbrunneolis (ca. 4 μ diametro) composito; peritheciis supra stroma (imprimis margine stromatis) gregariis, numero ca. 10—25, oblongo-conicis, breviter rostratis, subrectis, brunneis, pilis longis, simplicibus, subflexuosis, crasse tunicatis, leviter brunneis (ca. usque ad 90 ⩽ 4 μ metientibus) tectis, ca. 500 ⩽ 150 μ; ascis filiformibus, numerosis, ca. 270 ⩽ 6 μ, 8-sporis, apice crasse tunicatis; paraphysibus paucis, filiformibus, apice leviter capitatis, sparse guttulatis; sporidiis rectis, ut videtur continuis nec in articulos secedentibus, guttulatis, ca. 270 ⩽ 1 μ.

Hab. in Coccide quodam foliis Melicopis insidenti, in insula Samoënsi (Samoa) Upolu prope Leulumoenga, anno 1905 leg. C. Rechinger, No. 5274, (Herb. Mus. Palat. Vindob.).

Von den — soweit ich in der mir zu Gebote stehenden Literatur feststellen konnte — bisher bekannt gewordenen *Torrubiella*-Arten auf Cocciden, bwz. Insekten, nämlich *T. rubra* Pat. et Lag., *T. luteo-rostrata* Zimm. und *T. tomentosa* Pat. scheint *T. brunnea* m. gut verschieden, und zwar von *T. rubra* durch das braune Stroma und die braunen Perithezien, die viel kleineren Schläuche und die anscheinend nicht in Glieder zerfallenden Sporen, von *T. luteo-rostrata* durch das außen und innen braune Stroma, so wie die braune Farbe der Perithezien, die an der Spitze nicht gelblich sind, und durch die nicht spiralig gewundenen Sporen, von *T. tomentosa* gleichfalls zu unterscheiden durch die Farbe, die länglich-kegeligen Perithezien, die kleineren Schläuche und die anscheinend nicht zerfallenden Sporen.

Hainesia Palmarum nov. spec.

Maculis nullis; acervulis subcuticularibus, mox erumpentibus, linearioblongis (rarius punctiformibus), sordide aurantiacis, subtremelloideis, gregariis (interdum subconfluentibus), 0,4—0,6 ⩽ 0,1—0,2 mm; basidiis dense caespitosis, filiformibus, rectis, brevibus, hyalinis, ca. 20 ⩽ 3 μ; conidiis oblongis, apice rotundatis, hyalinis, ca. 12—15 ⩽ 6 μ.

Hab. in fructu Arecae Rechingerianae Becc., in insula Salomonensi (Salomonsinseln) Bougainville prope Kieta; mense Sept. 1905 leg. C. Rechinger, nr. 4689 (Herb. Mus. Palat. Vindob.).

Vorliegender Pilz scheint, soweit ich feststellen konnte, der erste Vertreter der Gattung *Hainesia* zu sein, der auf Palmen wächst und dem tropischen Gebiet angehört. Wegen der gallertartigen, scheinbar oberflächlichen Sporenlager glaubte ich anfänglich einen Repräsentanten der Familie der Tuberculariaceen vor mir zu haben. Wie mich Querschnitte durch die äußersten Gewebspartien der betreffenden Palmenfrucht lehrten, sitzt der Pilz unter der Oberhaut und ragt erst später mit den Sporenträgern und den sich ansammelnden Sporen über die, an diesen Stellen

eingerissene Epidermis hervor, so daß also wohl ein Vertreter der Melanconieen vorliegen muß. Die helle Farbe der Sporenhäufchen und deren gallertartige Beschaffenheit derselben spricht entschieden mehr für die Gattung *Hainesia* als für *Gloeosporium*.

Gloeosporium Vandopsidis nov. spec.

Amphigenum; maculis nullis; acervulis sparsis, ellipticis (rarius rotundatis), fuscis, epidermide exarida tectis, demum rima oblonga perforantibus, ca. 500 ⩽ 300 μ; basidiis dense gregariis, rectis, brevibus, fuligineis, ca. 25—30 ⩽ 3 μ; sporulis oblongis, rectis, apice obtusis, hyalinis, eguttulatis, ca. 12 ⩽ 5 μ.

Hab. in foliis languidis Vandopsidis spec., in insula Salomonensi (Salomonsinseln) Bougainville, prope Kieta, m. Sept. 1905 leg. C. Rechinger, nr. 2738 (Herb. Mus. Palat. Vindobonens.).

Vorliegend beschriebene Art scheint von allen, bislang für Orchideen angegebenen Vertretern der Gattung *Gloeosporium* verschieden zu sein. Dieselbe weist in der Beschaffenheit der Sporen gewisse Beziehungen zu *Gl. pallidum* Karst. et Har. in Journ. de Bot. vol. 14 (1890) p. 360 auf, ist aber von derselben durch die schwarze Farbe der Sporenhäufchen, welche durch die gebleichte Oberhaut durchschimmert[1]), und das Vorhandensein von deutlichen Basidien zu trennen. Vor *Gl. Orchidearum* Karst. et Har. l. c. p. 360, welche ähnlich beschaffene, auch mit länglichem Spalt die Oberhaut zerreißende Sporenhäufchen besitzt, ist *Gl. Vandopsidis* m. durch die Beschaffenheit der Sporen und die sehr kurzen Basidien ausgezeichnet.

[1]) Bei bloßer Betrachtung mit der Lupe scheint es, als ob die Oberhaut selbst rings um die Sporenhäufchen geschwärzt wäre.

Neue Literatur.

Artari, A. Der Einfluß der Konzentration der Nährlösungen auf das Wachstum einiger Algen und Pilze (Jahrb. f. wissensch. Bot. vol. XLVI, 1908, p. 443—452).

Bainier et Sartory. Etude d'un Aspergillus pathogène, Aspergillus fumigatoides (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris vol. LXVI, 1908, p. 22—23).

Beardslee, H. C. The Amanitas of North Carolina (Journ. Elisha Mitchell Sc. Soc. vol. XXIV, 1909, p. 115—124).

Björn, P. Till kaennedomen om Stockholmstraktens Svampflora (On Fungus-flora in the neighbourhood of Stockholm) (Svensk bot. Tidskrift vol. II, 1908, p. 38—48).

Bondarzev, A. S. Die im Gouv. Kursk (Russland) in den Jahren 1906 und 1907 gesammelten Polyporaceae (Lesnoj Zurnal. XXXVIII, 1908, p. 750—763). — Russisch.

Bondarzev, A. S. Die Mehltaukrankheit des Hopfens, Sphaerotheca Humuli (DC.) und die Versuche zu deren Bekämpfung in den Hopfengärten des Miskoff'schen Amtsbezirkes (Russland) (Bolezni rastenij (Jahrb. f. Pflanzenkrankh.) St. Petersburg II, 1908, p. 13—25).

Bottu, H. La nutrition azotée de la levure. Influence des sels ammoniacaux: applications à quelques levures de Champagne (Thèse, Paris, 1908, 8°, 103 pp.).

Briosi, G. Rassegna crittogamica per il primo semestre dell'anno 1906 con notizie sulle principali malattie di alcune pomacee (Atti Istit. Bot. Univ. Pavia Ser. 2, vol. XI, 1908, p. 361—378).

Briosi, G. Operosità della Stazione di botanica crittogamica di Pavia nell'anno 1906 (Atti Istit. Bot. Univ. Pavia Ser. 2, vol. XI, 1908, p. 390—393).

Briosi, G. Rassegna crittogamica per il secondo semestre dell'anno 1906 (Atti Istit. Bot. Univ. Pavia Ser. 2, vol. XI, 1908, p. 379—389).

Brizi, U. Interno ad una alterazione patologica dell'embrione del frumento (Rendic. r. Istit. Lombardo Sc. e Lett. vol. XLI, 1908, p. 4).

Bucholtz, F. Tabelle zum vorläufigen Bestimmen der in Russland gefundenen Fungi hypogaei (Acta Horti bot. Univ. Jurjev vol. IX, 1908, p. 1—13). — Russisch.

Bucholtz, F. Zweiter Nachtrag zur Verbreitung der Hypogaeen in Russland (Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou (1907) 1908, p. 431—492).

Buller, A. H. R. The destruction of wood by fungi (Science Progress 1908, p. 361—378).

Chifflot. Sur la castration thelygène chez Zea Mays L. var. tunicata, produite par l'Ustilago Maydis D C. (Corda) (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXLVIII, 1909, p. 426—429).

Cooke, M. C. Another peach pest (Journ. Roy. Hort. Soc. vol. XXXIII, 1908, p. 527—528).

Crossland, C. Fungus flora of Mulgrave Woods (Naturalist 1909, p. 21—27).

Delacroix, G. et Maublanc, A. Maladies des plantes cultivées. II. Maladies parasitaires (Paris, J. B. Baillière, 1909, 12°, 452 pp., 83 tab.).

Evans, J. B. Pole. The mildews of the grape-vine (Transvaal Agric. Journ. vol. VII, 1909, p. 213—214).

Faber, F. C. von. Die Krankheiten und Schädlinge des Kaffees. II. (Centralbl. f. Bakteriol etc. II. Abt. vol. XXIII, 1909, p. 193—219, fig. 13—40).

Ferdinandsen, C. and Winge, O. A couple of new fungi collected by F. Borgesen in the Danish West Indies (Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i. Kbhvn. (1908) 1909, p. 141—144, 1 tab.).

Fuhrmann, F. Leitfaden der Mikrophotographie in der Mykologie (Jena, G. Fischer 1909, 88 pp., 3 tab., 33 fig.). — Preis 3 Mark.

Gillot. Le blanc du chêne (Rev. Sc. Limousin vol. XVII, 1909, p. 1—4).

Goris, A. et Mascre, M. Sur la présence de l'urée chez quelques champignons supérieurs (Bull. Sc. pharm. vol. XVI, 1909, p. 82).

Gorodkowa, A. A. Ueber das Verfahren rasch die Sporen von Hefepilzen zu gewinnen (Bull. Jard. imp. bot. St. Pétersbourg VIII, 1908, p. 165—176, 6 fig.). — Russisch u. deutsch.

Grossenbacher, J. G. A. Mycosphaerella wilt on melons (New York Agricult. Exper. Station Techn. Bull. no. 9, Febr. 1909, p. 196—229 6 tab.).

Gruenberg, B. C. Some aspects of the mycorhiza problem (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXVI, 1909, p. 165—169).

Guéguen, F. Sur la culture et la biologie du Xylaria polymorpha (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris vol. LXVI, 1909, p. 124).

Guttenberg, H. R. von. Cytologische Studien an Synchytrium-Gallen (Jahrbücher f. wissensch. Botanik vol. XLVI, 1908, p. 453—477, tab. XIII, XIV).

Hart, J. H. Studies in cacao disease (Agric. Soc. Trinidad Soc. Paper 343, 1908, 6 pp.).

Heim, F. Dommages causés aux roseraies par Botrytis cinerea Pers. (Notes de Bot. pure et appl. 1908, 2 pp.).

Issatschenko, B. Zur Frage über die Bedingungen der Infection von Pflanzen durch Pilze (Bolezni rastenij (Jahrb. f. Pflanzenkrankh.) St. Petersburg vol. II, 1908, p. 9—11 (russisch), p. III—VI (deutsches Res.).

Jaap, O. Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln (Schriften naturw. Verein Schleswig-Holstein vol. XIV, 1908, p. 15—33).

Kirchner, O. Das Auftreten des Eichenmehltaues in Württemberg (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. vol. VII, 1909, p. 213).

Kirchner, O. v. Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. 2. Auflage (Stuttgart, E. Ulmer, 1909, 8°, 43 pp., 2 tab. 22 fig.).

Kirk, T. W. Diseases of garden-plants and diseases of fruit-trees and potatoes (New Zealand Dept. Agric. 1908 Annual Rept. p. 109—117).

Knoll, F. Eine neue Art der Gattung Coprinus (Oesterr. botan. Zeitschr. vol. LIX, 1909, p. 129—133, 2 fig.).

Köck, G. Die Resultate der Versuche des Jahres 1908 zur Bekämpfung des falschen Mehltaues der Gurken (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, vol. XII, 1909, p. 67—73).

Kudo, T. Beitrag zur Kenntnis des Schicksals der Hefe im Tierkörper (Biochem. Zeitschr. vol. XVI, 1909, p. 221—232).

Kufferath, H. Son l'agglutination de la levure (Bull. Soc. roy. Bot. Belgique vol. XLV, 1909, p. 392—403).

Lind, J. og Kölpin Ravn, F. Undersögelser vedrörende Stikkelsbaerdraeberens optraeden i 1908 og milder til dens bekaempelse (Gartner-Tidende 1909, 4 pp.).

Marchal, Em. Sur une maladie nouvelle du poirier (Bull. Soc. roy. Bot. Belgique vol. XLV, 1908, p. 343—344).

Massee, G. Economic mycology (Naturalist 1909, p. 28—29).

Massee, G. Plant diseases. IX. Dry scab of potatoes (Kew Bulletin 1909, p. 16—18).

Montemartini, L. Una malattia delle tuberose (Polianthes tuberosa L.) dovuta alla Botrytis vulgaris Fr. (Atti Istit. Bot. Univ. Pavia Ser. 2, vol. XI, 1908, p. 297—299).

Münch, E. Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. vol. VII, 1909, p. 54, 87, 129).

Murrill, W. A. Leaf blight of the plane tree (Journ. New York Bot. Gard. vol. IX, 1908, p. 105—107, 1 tab.).

Murrill, W. A. Edible mushrooms in Bronx Park (Journ. New York bot. Garden vol. IX, 1908, p. 205—213).

Murrill, W. A. Illustrations of fungi — I. II. (Mycologia vol. I, 1909, p. 1—3, 37—40, tab. I, III).

Murrill, W. A. The Boletaceae of North America — I (Mycologia vol. I, 1909, p. 4—18).

Nadson, G. A. Zur Lehre von der Symbiose, I. Das Absterben von Eichensämlingen im Zusammenhange mit der Mycorrhiza (Bolezni rustenij [Jahrb. f. Pflanzenkrankh.] St. Petersburg II, 1908, p. 26—40 (russisch), p. XI—XII (deutsches Res.), 4 fig.).

Pammel, L. H. Apple and plum scab (Fusicladium dendriticum) (Jowa Hortic. vol. I, 1908, p. 157—158).

Pammel, L. H. Fungous diseases during the season of 1908 (Jowa Hortic. vol. I, 1908, p. 376—381).

Pâque, E. A propos de quelques champignons nuisibles ou intéressants (Bull. Soc. roy. bot. Belgique vol. XLV, 1908, p. 354—357).

Pâque, E. La maladie du chêne en 1908 (Bull. Soc. roy. bot. Belgique vol. XLV, 1908, p. 344—354).

Pavarino, L. Influenza della Plasmopara viticola sull'assorbimento delle sostanze minerali nelle foglie (Atti Istit. bot. Univ. di Pavia Ser. 2, vol. XI, 1908, p. 310—314).

Peck, Ch. H. New species of fungi (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXVI, 1909, p. 153—157).

Perkins, J. Paul Hennings (Botan. Gazette vol. XLVII, 1909, p. 239—241) — With portrait.

Petch, T. The genus Chitoniella (Annals of the Royal Botan. Gardens Peradeniya vol. IV, pt. IV, 1908, p. 113—122, tab. I—II).

Petch, T. The Phalloideae of Ceylon (Annals of the Royal Botan. Gardens Peradeniya vol. IV, pt. IV, 1908, p. 139—184, tab. VII—XVII).

Petri, L. Ueber die Wurzelfäule phylloxerierter Weinstöcke (Zeitschr. f. Pflanzenkr. vol. XIX, 1909, p. 18—48, 13 fig.).

Piedallu, A. Sur une moisissure du tannage à l'huile, le Monascus purpureus (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXLVIII, 1908, p. 510—513).

Pinoy, E. Conservation et envoi des cultures de champignons inférieurs (Bull. de la Soc. de Pathol. exotique vol. II, 1909, p. 60—63).

Potebnia, A. Zur Entwickelungsgeschichte einiger Ascomyceten. 1. Mycosphaerella. 2. Gnomonia, Glomerella und Pseudopeziza (Trav. Soc. Nat. Univ. Imp. Kharkov vol. XLII, 1908, 152 pp., 63 fig.). — Russisch.

Potter, M. C. Ueber eine Methode, parasitäre Krankheiten bei Pflanzen zu bekämpfen (Centralblatt f. Bakteriol. etc. II. Abt. vol. XXIII, 1909, p. 379—384, 1 fig.).

Probst, R. Die Spezialisation der Puccinia Hieracii (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XXII, 1909, p. 676—720, 3 fig.).

Roger, H., Bory, L. et Sartory, A. Note sur une nouvelle Oospora pathogène (Oospora pulmonalis) (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris vol. LXVI, 1909, p. 150).

Scharfetter, R. Eine Pilzausstellung am Staatsgymnasium in Villach (Kärnten), nebst Bemerkungen zur Oekologie der höheren Pilze (Carinthia 1908, p. 106—124).

Schuster, J. Paläobotanische Notizen aus Bayern (Ber. Bayer. Bot. Ges. vol. XII, 1909, 2 tab.).

Seaver, F. J. Notes on North American Hypocreales I. New and noteworthy species (Mycologia vol. I, 1909, p. 19—22, tab. II).

Seaver, F. J. The Hypocreales of North America — I (Mycologia vol. I, 1909, p. 41—76, tab. IV—V).

Seaver, F. J. Notes on North American Hypocreales — II. Nectria Peziza (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXVI, 1909, p. 201—204, tab. 15).

Shear, C. L. The present treatment of monotypic genera of fungi (Bull. Torr. Bot. Club XXXVI, 1909, p. 147—151).

Sheldon, J. L. Notes on Uromyces (Torreya vol. IX, 1909, p. 54—56).

Siuzev, P. Enumeratio fungorum in Oriente extremo anno 1905 a P. V. Siuzev collectorum (Bull. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg 1909, p. 161). — en russe.

Stäger, R. Beweise für die Entwickelungstheorie aus dem Bereich der parasitischen Pilze (Natur u. Offenbarung vol. LIV, 1908, p. 32—39).

Stewart, F. C., French, G. T. and Sirrine, F. A. Potato spraying experiments in 1907 (Bull. New York Agric. Exp. Stat. Geneva N. Y. 1908, no. 307, p. 439—468).

Stewart, F. C., French, G. T. and Sirrine, F. A. Potato spraying experiments in 1908 (Bull. New York Agric. Exp. Stat. Geneva N. Y. 1909, no. 311, p. 1—38).

Stift, A. Ueber im Jahre 1908 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten (Centralbl. f. Bakteriol. etc. II. Abt. vol. XXIII, 1909, p. 173—192).

Sumstine, D. R. Mucor cultures (Science Sec. Ser. vol. XXIX, 1909, p. 267).

Tranzschel, W. Ueber einige Aecidien mit gelbbrauner Sporenmembran (Bull. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg 1909, p. 161). — en russe.

Van Bambeke, Ch. Sur Polystictus cinnamomens (Jacq.) Sacc. et Polystictus Montagnei Fries (Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique vol. XLVI, 1909, p. 1—24, 1 tab.).

Vleugel, J. Zur Kenntnis der auf der Gattung Rubus vorkommenden Phragmidium-Arten (Svensk Botanisk Tidskr. vol. II, 1908, p. 123—138, 5 fig.).

Voglino, P. I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1908 (Annali della R. Accad. di Agricoltura di Torino vol. LI, 1909, 38 pp.).

Weigmann und Wolff, A. Ueber einige zum „Rübengeschmack" der Butter beitragende Mycelpilze (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XXII, 1909, p. 657—671, 6 tab.).

Westergaard, E. The future development of technical mycology (Journ. econ. Biol. vol. III, 1909, p. 118—126).

Westling, Rich. Byssochlamys mivea, en föreningslänk mellan familjerna Gymnoascaceae och Endomycetaceae (Svensk Botanisk Tidskrift vol. III, no. 2, 1909, p. 125—137, tab. 4).

Wolff, J. Sur quelques propriétés nouvellés des oxydases de Russula delica (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXLVIII, 1909, p. 500—502).

Zach, Fr. Ueber den in den Wurzelknöllchen von Elaeagnus angustifolia und Alnus glutinosa lebenden Fadenpilz (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien mathem. — naturw. Klasse vol. CXVII, Abt. I, 1908, p. 973—984, 1 tab.).

Britzelmayr, M. Deutsche Lichenes exsiccati in Wort und Bild, Teil III. (Ber. naturw. Ver. Schwaben und Neuburg 1909, 76 pp., 22 tab.).

Fink, Bruce. The problems of North American Lichenology (Mycologia vol. I, 1909, p. 28—32).

Fink, Bruce. Licheno-ecologic studies from Beechwood Camp (Bryologist vol. XII, 1909, p. 21—24, 2 fig. tab. 3).

Frye, T. C. A few Lichens and Bryophytes from Mount Hood (Bryologist vol. XII, 1908, p. 6—7).

Howe, R. H. Lichens of the Mount Monadnock region, N. H. No. 3 (Bryologist vol. XII, 1909, p. 31—32).

Lowe, J. D. Hepatics and lichens collected in Nova Scotia (Bryologist vol. XII, 1909, p. 38—40).

Merrill, G. K. Lichen notes no. 6 (The Bryologist vol. XI, 1908, p. 84—95).

Merrill, G. K. Lichen notes no. 7 (The Bryologist vol. XII, 1909, p. 1—5, tab. I—II).

Merrill, G. K. Alectoria tortuosa sp. nov. (The Bryologist vol. XII, 1909, p. 5—6).

Plitt, Ch. C. Lichens of Baltimore and vicinity (Bryologist vol. XII, 1909, p. 33—34).

Zahlbruckner, A. Lichenes amazonici. Materialien zu einer Flechtenflora Brasiliens (Boletim do Museu Goeldi vol. V, 1908, p. 258—261).

Zopf, W. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe (Siebzehnte Mitteilung) (Liebig's Annal. der Chemie vol. 364, 1909, p. 273—313).

Referate und kritische Besprechungen[1]).

a) Fungi.

Ferdinandsen, C. and **Winge, O.** Phycomyceteae, Ustilagineae, Uredineae, Discomyceteae, Pyrenomyceteae et Fungi imperfecti apud C. Raunkiaer, Fungi from the Danish West Indies collected 1905—1906 (Botanisk Tidsskrift vol. XXIX, 1908, 25 pp., 2 tab.).

Die aufgezählten 73 Pilze aus den vorstehend genannten Familien wurden von C. Raunkiaer während der Wintermonate 1905—1906 auf den dänischen Inseln St. Croix, St. Thomas und St. Jan gesammelt. Neue Arten sind: *Puccinia Raunkiaerii* auf *Rivina humilis*, *Asterina Coccolobae*, *Nectria grammicospora*, *N. setosa*, *Sphaerostilbe intermedia*, *Hypoxylon St. Janianum*, *Nummularia cincta*, *N. dura*, *Rosellinia metachroa*, *R. St. Cruciana*, *Xylaria appendiculata*, *X. lignosa*, *X. sessilis*, *Phyllachora conspicua* auf *Jacquinia armillaris*, *Melophia Eugeniae*, *Pseudodiplodia Xylariae*, *Chromosporium formicarum*, *Chr. pachyderma*, *Heterosporium repandum*.

Zu einigen bekannten Arten werden Bemerkungen gegeben.

Ferdinandsen, C. and **Winge, O.** A couple of new fungi collected by F. Borgesen in the Danish West Indies (Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kbhvn, (1908) 1909, p. 141—144, tab. IV).

Enthält die lateinischen Diagnosen folgender Novitäten: *Eutypella Cocos*, *Phyllachora Randiae* subsp. *aculeatae*, *Dothiorella pseudodiblasta*, *Spirogramma Boergesenii* nov. gen. Die neue Gattung, die *Xylaria* nahesteht, wird wie folgt charakterisiert:

Stroma subpulvinatum, per corticem erumpens, strato externo tenui, carbonaceo, fusco-nigro, intus medullaceum, niveum. Perithecia in singulo stromate pauca, medulla nivea immersa, ostiolis vix insertis praedita. Asci octospori, paraphysati. Sporidia forma generis Hypoxyli, aseptata, maturitate fusca, lineola spirali (germinationis?) lucida circumscripta.

Güssow. Parasitic rose canker. (Journ. of the Royal Horticultural Society vol. XXXIV, 1908, p. 222—230, 4 fig.).

Am Schluß der vorliegenden Arbeit, die über den Rosenkrebs nichts wesentlich neues bringt, wird ein neues *Coniothyrium* beschrieben, das auf

[1]) Die nicht unterzeichneten Referate sind vom Herausgeber selbst abgefaßt.

Brombeeren gefunden wurde und parasitär sein soll. Infektionsversuche wurden nicht angestellt. Die Beschreibung des Pilzes lautet:

Coniothyrium tumaefaciens Güssow n. sp. Pykniden zerstreut, frei, konisch oder kugelig, mit runder Öffnung am Scheitel, schwarzbraun, 300—345 μ im Durchmesser; Konidienträger lang, septiert, unverzweigt oder leicht verzweigt, 29—38 μ lang; Konidien einzellig, schmutziggrün, kurz oder lang eiförmig, 5—7 ⩽ 3—4 μ.

Verursacht große Wucherungen (bis zur Walnußgröße) an Zweigen von Brombeeren. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Hennings, P. Asterostroma cellare P. Henn. n. sp. (Abhandl. Botan. Ver. Prov. Brandenbg. vol. L, 1908, p. 135—136).

In Kellern und an Abortbrettern entdeckte Verf. in 2 Berliner Häusern einen neuen Vertreter der aus Europa bisher nicht bekannten Thelephoraceen-Gattung *Asterostroma* (*A. cellare* n. sp.). Die Fruchtkörper sind polsterförmig oder krustig ausgebreitet, grau, gelb- oder rostbraun, trocken leicht zerbrechlich. Das kieferne Holz wurde vom Myzel stark zerstört und braun gefärbt. Nach dem Verf. dürfte der Pilz auch in der freien Natur an Holzwerk und Stämmen vorkommen.

Hennings, P. Exogone Kaiseriana P. Henn. n. gen. et n. sp. (Abhandl. Botan. Ver. Prov. Brandenbg. vol. L, 1908, p. 129—131, 5 fig.).

Von Dr. E. Kaiser wurden in Schöneberg bei Berlin auf faulenden Kohlstengeln und Kiefernadeln im Kulturglase kleine, ca. 1—2 mm große, weißliche, anscheinend filzige Gebilde beobachtet. Die Untersuchung ergab, daß hier ein interessanter neuer Pilz vorliegt, den Verf. *Exogone Kaiseriana* benennt. Der Pilz soll der *Ruhlandiella* am nächsten stehen und zu den Rhizinaceen neigen. Die neue Gattung wird folgendermaßen charakterisiert:

Fruchtschicht ohne Gehäuse, niedergedrückt-kugelig, frei auf einem kleinen warzenförmigen pseudoparenchymatischen Hypothecium sich entwickelnd, oberflächlich saprophytisch mit kriechendem Myzel. Schläuche keulenförmig, 8-sporig, mit überragenden Paraphysen. Sporen elliptisch oder kugelig, farblos, mit punktiert warziger Membran.

Hennings, P. Einige märkische Pezizeen. (Abhandl. Botan. Ver. Prov. Brandenbg. vol. L, 1908, p. 132—134).

Enthält die Diagnosen folgender neuer von P. Vogel bei Tamsel beobachteter Pilze: *Phaeangium Vogelii* auf Ahornstümpfen, *Orbilia breviasca* auf faulendem Holze, *Ombrophila tamseliana* auf faulenden *Betula*-Blättern, *Mollisia lignicola* Phill. var. *viticola*, *Dasyscypha inconspicua* auf faulenden Blättern.

Knoll, F. Eine neue Art der Gattung Coprinus (Oesterr. botan. Zeitschrift vol. LIX, 1909, p. 129—133, 2 fig.).

Auf modernden Hölzern und Borkenstücken fand Verf. in einem Warmhause des Grazer botanischen Gartens, später auch im Freien auf der Borke verschiedener Laubbäume häufig eine Art der Gattung *Coprinus*,

die dem *C. pseudoplicatilis* sehr nahe steht, sich von diesem aber durch das vollständige Fehlen der Zystiden unterscheidet. Die neue Art wird als *C. stiriacus* bezeichnet und ausführlich beschrieben.

Murrill, A. The Boletaceae of North America — I. (Mycologia vol. I, 1909, p. 4—18).

Verf. unterscheidet 11 in Nordamerika vertretene Boletaceen-Gattungen, nämlich *Boletinus* Kalchbr., *Boletinellus* nov. gen., *Strobilomyces* Berk., *Pulveroboletus* nov. gen., *Boletellus* nov. gen., *Boletus* (Dill.) L., *Rostkovites* Karst., *Gyroporus* Karst., *Tylopilus* Karst., *Suilellus* nov. gen. und *Ceriomyces*.

Die zu den einzelnen Gattungen gehörigen Arten werden aufgezählt und hier und dort mit einer Diagnose versehen. Die Synonymie einzelner Arten ist recht bedeutend. Viele der von Peck und Frost aufgestellten Spezies werden eingezogen.

Ob es angezeigt ist, von der stark eingeschränkten Gattung *Boletus* mit glattem, klebrigem Hute noch die neue Gattung *Boletellus* mit nicht klebrigem, schuppig-warzigem Hute abzutrennen, mag dahingestellt sein. Solche Merkmale sollten doch eigentlich nur für die Spezies-Unterscheidung in Frage kommen. Auch die übrigen vom Verf. geschaffenen neuen Gattungen basieren nur auf recht geringfügige Unterschiede.

Peck, Ch. H. New species of fungi (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXVI, 1909, p. 153—157).

Enthält die Diagnosen folgender neuer amerikanischer Spezies: *Clitopilus Davisii*, *Eccilia flava*, *Boletus Morrisii*, *Herpotrichia rhodospiloides* auf altem Holze von *Populus deltoides*, *Botrytis uredinicola* auf Uredolagern an *Panicum virgatum*, *Gyroceras divergens* auf Blättern von *Celtis occidentalis*, *Cercospera brunnea* auf *Prenanthes altissima*, *C. biformis* auf *Passiflora incarnata*, *Fusarium juglandinum* auf Schösslingen von *Juglans nigra*, *F. Bartholomaei* auf Blättern von *Sorghastrum nutans*.

Petch, T. The genus Chitoniella (Annals of the Royal Botan. Gardens Peradeniya vol. IV, pt. IV, 1908, p. 113—122, tab. I—II).

In der Umgebung von Peradeniya auf Ceylon beobachtete Verf. mehrfach an grasigen Orten eine Agaricacee, die sich als identisch mit *Psalliota poderes* B. et Br. erwies. Von diesem Pilze sind, wie Verf. durch Vergleich mit den Berkeley'schen Originalfiguren feststellen konnte, *Ps. pedilia* B. et Br. und *Ps. trachodes* Berk. nicht verschieden, obwohl die Diagnosen dieser Spezies durchaus nicht miteinander übereinstimmen und in manchen wesentlichen Punkten vollkommen falsch sind. Verf. gibt daher eine neue sehr eingehende Beschreibung der Art, die er als *Chitoniella poderes* (B. et Br.) P. Henn. bezeichnet. Der Pilz besitzt grüne, nicht purpurbraune Sporen, wie Hennings für seine Gattung annahm.

Petch, T. The Phalloideae of Ceylon (Annals of the Royal Botanic Gardens Peradeniya vol. IV, pt. IV, 1908, p. 139—184, tab. VII—XVII).

In der wichtigen und mit prächtigen Habitusbildern ausgestatteten Abhandlung bespricht Verf. in ausführlicher Weise die bisher aus Ceylon bekannt gewordenen Phalloideen. Als solche sind zu nennen:

Mutinus (Jansia) proximus (B. et Br.) Mass. Dieser Pilz hält in mancher Beziehung die Mitte zwischen *Jansia rugosa* und *J. elegans*. Es wäre nach dem Verf. möglich, daß die Beschreibungen der letzteren beiden Spezies nicht völlig zutreffend sind, so daß bei genauerer Untersuchung derselben sich ev. die Notwendigkeit ergibt, alle drei Arten miteinander zu vereinigen.

Ithyphallus tenuis Ed. Fisch. soll ebenfalls auf Ceylon vorkommen, eine Angabe, die Verf. nicht nachprüfen konnte.

Dictyophora phalloidea Desv. ist die häufigste Phalloidee Ceylons. Die Art variiert stark in der Färbung; die hiernach unterschiedenen Abarten *D. multicolor* und *D. callichroa* lassen sich jedoch keinesfalls als selbständige Spezies aufrecht erhalten.

Dictyophora irpicina Pat., bisher wohl nur aus Java bekannt, tritt ziemlich häufig im botan. Garten zu Peradeniya auf; die Art ist von *D. phalloidea* deutlich verschieden.

Clathrus crispatus Thwaites, die von Ed. Fischer zu den ungenügend bekannten Arten gerechnet wurde, fand Verf. im Eizustande bei Hakgala auf, konnte aber die Entwicklung nicht weiter verfolgen. Wahrscheinlich liegt eine gute Art vor.

Clathrella delicata (B. et Br.), die ebenfalls erst wenig bekannt geworden ist, fand Verf. mehrfach bei Peradeniya. Die Art steht der *Cl. chrysomycelina* (Möll.) nahe.

Siniblum periphragmoides Klotzsch ist um Peradeniya recht häufig.

Colus Gardneri (Berk.) Ed. Fisch., bisher nur von Ceylon bekannt geworden, fand Verf. in zwei Exemplaren wieder auf.

Aseroë rubra La Bill. tritt besonders in den höher gelegenen Teilen Ceylons auf. Zwischen den von Ed. Fischer als *typica* und *zeylanica* beschriebenen Formen dieser Art treten, wie Fischer auch schon selbst bemerkt hat, alle Übergänge auf.

Aseroë arachnoidea Ed. Fisch. beobachtete Verf. nur einmal.

Mit Ausnahme von *Ithyphallus tenuis* werden sämtliche Spezies genau beschrieben und viele interessante Einzelheiten über das Vorkommen und die Variabilität der verschiedenen Arten mitgeteilt.

Die Arbeit stellt einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Phalloideen dar.

Seaver, F. J. The Hypocreales of North America — I. (Mycologia vol. I, 1909, p. 41—76, tab. IV—V).

Verf. teilt die Hypocreales in die beiden Hauptgruppen

Nectriaceae: Stroma fehlend oder, wenn vorhanden, mit völlig frei aufsitzenden Perithecien;

Hypocreaceae: Stroma oder stromatische Basis stets vorhanden. Die Perithecien sind im Stroma teils oder ganz eingesenkt, selten im Alter manchmal fast oberflächlich.

Die Nectriaceae werden weiter zerlegt in die

Nectrieae: Stroma vollkommen fehlend; Perithecien dem Substrat frei aufsitzend, zerstreut oder gedrängt stehend, manchmal subepidermal;

Creonectrieae: Stroma oder stromatische Basis stets vorhanden, aber oft, besonders im Alter, schwer erkennbar, alsdann durch die dicht rasenförmig gehäuften Perithecien angedeutet.

Infolge dieser Einteilung der Nectriaceen, bei der das Hauptgewicht auf die Entwicklung des Stromas gelegt wird, wird die bisherige Umgrenzung der größten Gattung, *Nectria*, geändert. Verf. folgt hierin Cooke, der bereits 1884 die stromalose Untergattung *Dialonectria* als besonderes Genus ansah. Da jedoch die zuerst als *Nectria* bezeichnete Spezies *N. Peziza* kein Stroma bildet, so hat der Gattungsname *Nectria* für die stromalosen Spezies zu gelten und *Dialonectria* ist nur ein Synonym hierzu.

In dieser ersten Mitteilung behandelt Verf. lediglich die Untergruppe der Nectrieae. Er zerlegt dieselbe unter Anfügung der nordamerikanischen Spezies in 10 Gattungen, nämlich in:

Hyponectria Sacc. mit zwei Arten;
Nectriella Fuck. 1869 (= *Charonectria* Sacc. 1880) mit zwei Arten;
Eleutheromyces Fuck. mit zwei Arten, nämlich *E. subulatus* Fuck. und *E. Geoglossi* (Ell. et Ev. sub. *Hypomyces*) Seaver;
Pseudonectria Seaver nov. nom. (= *Nectriella* Sacc. non Fuck.) mit einer Art;
Nectria Fr. (= *Dialonectria* Cke.) mit 20 Arten;
Calonectria De Not. mit drei Arten;
Ophionectria Sacc. mit zwei Arten;
Neocosmospora Smith mit einer Art;
Melanospora Cda. mit einer Art;
Letendraea Sacc. mit einer Art.

Sämtliche Spezies werden kurz beschrieben; die Synonymie ist genau angegeben. Besonders bei *Nectria Peziza* werden zahlreiche Synonyme mitgeteilt. *Nectria Papilionacearum* auf *Lespedeza* und *Rhynchosia*-Blättern, sowie *Ophionectria cylindrothecia* auf alten Stengeln von *Zea Mays* werden als neu beschrieben.

Seaver, F. J. Notes on North American Hypocreales — I. New and noteworthy species (Mycologia vol. I, 1909, p. 19—22, tab. II).

Verf. fand, daß *Nectriella Cacti* Ell. et Ev. eine typische *Hyponectria* darstellt. Letztere Gattung war bisher in Nordamerika nicht vertreten. Außerdem beschreibt Verf. eine neue nordamerikanische Art dieser Gattung, *H. dakotensis*, die er auf Krautstengeln in North Dakota entdeckte.

Schließlich wird noch *Nectria semenicola* n. sp. von New York beschrieben.

Seaver, F. J. Notes on North American Hypocreales — II. Nectria Peziza (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXVI, 1909, p. 201—204, tab. 15).

Behandelt die Synonymie der weit verbreiteten *Nectria Peziza* (Tode) Fr. Als nicht verschieden von dieser Art erklärt Verf. *Nectria rimincola* Cke., *N. lasioderma* Ell., *N. Umbellulariae* Plowr. et Harkn., *N. vulpina* Ell. et Ev., *N. betulina* Rehm.

Sydow, H. et **P.** Fungi in „É. de Wildeman, Études sur la flore du Bas-et Moyen Congo" tome III (fascicule 1) 1909, p. 7—22.

Die aufgezählten Pilze wurden meist in der Umgegend von Kisantu von H. Vanderyst gesammelt. Beschrieben werden 21 neue Spezies, darunter *Aecidium incomparabile* auf *Plectronia Arnoldiana*, welches die zarten Blätter der Nährpflanze zu unförmigen Klumpen deformiert, die ein Gewicht bis zu 10 Kilogramm erreichen können. Besonders bemerkenswert sind ferner die 3 neuen Valsaceen *Peroneutypa asperrima*, *Peroneutypella applanata*, *P. obesa*, ferner *Fracchiaea affinis*, *Rosellinia pulchella* und *Lagerheima pilosa*.

Van Bambeke, Ch. Sur Polystictus cinnamomeus (Jacq.) Sacc. et Polystictus Montagnei Fries (Bull. Soc. roy. de bot. de Belgique vol. XLVI, 1909, p. 1—24, 1 tab.).

Verf. bespricht sehr ausführlich die Anschauungen verschiedener Forscher über die beiden genannten Arten und teilt seine eigenen Untersuchungen mit, aus denen jedoch noch nicht mit Sicherheit hervorgeht, ob es sich hier um gute selbständige Arten handelt oder ob vielleicht nur habituell auffallend abweichende Formen von *P. perennis* vorliegen.

Vleugel, J. Bidrag till kännedomen om Umeatraktens svampflora (Svensk Botanisk Tidskrift vol. II, 1908, p. 304—324, 364—389).

Eine umfangreiche Aufzählung aller von dem Verfasser um Umea am bottnischen Meerbusen gefundenen Pilze, deren Vielzahl eine pflanzengeographische Vergleichung trefflich ermöglicht, insbesondere wichtig für die skandinavischen Länder, aber auch für die Gestade der deutschen Ostseegegenden. Bei dieser Aufzählung finden sich nicht selten eingehende Vergleichungen und Bemerkungen über beschriebene Arten und damit Verbesserungen in deren Beschreibung, bei den Ascomyceten besonders betreffs der Schläuche und Sporen.

Außerdem werden beschrieben und sehr hübsch abgebildet:

Puccinia deminuta Vleugel;
Ceratosphaeria caespitosa Lind et Vleugel;
Metasphaeria sepalorum Vleugel;
Dothiora Salicis Vleugel;
Phleospora borealis Lind et Vleugel;
Sporoschisma Juniperi Lind et Vleugel.

Erschwert ist der Gebrauch der wertvollen Abhandlung durch ihre Abfassung in schwedischer Sprache. Rehm (München).

Vleugel, J. Zur Kenntnis der auf der Gattung Rubus vorkommenden Phragmidium-Arten (Svensk Botanisk Tidskrift vol. II, 1908, p. 123—138, 5 fig.).

Nach den Untersuchungen des Verf.'s sind folgende auf *Rubus* in Mittel- und Nordeuropa vorkommende *Phragmidium*-Arten zu unterscheiden.

A. mit Paraphysen:

a) Teleutosporen meist 4-zellig; Uredosporen mit locker stehenden Stachelwarzen . . . . . *Phr. violaceum.*

b) Teleutosporen meist 5—6-zellig; Uredosporen dicht stachelig:

α. Caeomasporen warzig . . . . . *Phr. Rubi.*

β. Caeomasporen stachelig . . . . . *Phr. saxatile* n. sp.

c) Teleutosporen meist 6—7-zellig.

*Uredosporen dicht stachelig:

α. Caeomasporen warzig . . . . . *Phr. arcticum.*

β. Caeomasporen stachelig . . . . . *Phr. saxatile* n. sp.

**Uredosporen mehr zerstreut stachelig *Phr. Rubi* n. var. *Candicantium.*

d) Teleutosporen meist 7—8-zellig; Caeoma an der Blattoberseite *Phr. Rubi-Idaei.*

B. ohne Paraphysen . . . . . *Phr. albidum.*

Das neue *Phr. saxatile* kommt auf *Rubus saxatilis* und *R. castoreus* vor und ist wahrscheinlich mit *Phr. Rubi-saxatilis* Liro (cfr. Uredineae fennicae, p. 421), welches dem Verf. anscheinend unbekannt geblieben ist, identisch. Die Beschreibungen stimmen jedoch bei den beiden Autoren nicht überein.

Voglino, P. I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1908 (Annali della R. Accad. di Agricoltura di Torino vol. LI, 1909, 38 pp.).

In der Aufzählung werden einige neue Arten beschrieben, nämlich *Phomopsis populina*, *Ascochyta Phlogis*, *A. Eriobotryae* und *Leptothyrium Paeoniae*.

Gloeosporium Trifolii Peck wird mit *Gl. caulivorum* Kirchn. identifiziert; die zugehörige Ascusform soll *Pseudopeziza Trifolii* (Biv.) Fuck. sein.

Ascochyta contubernalis Oud., *A. pucciniophila* Starb. und *Phyllosticta pucciniophila* Massal. sollen zu *Darluca Filum* (Biv.) Cast. gehören. Die ferner vom Verf. behauptete Zusammengehörigkeit von *Oidium farinosum* und *Sphaerotheca pannosa* dürfte anzufechten sein.

Westling, Rich. Byssochlamys nivea, en föreningslänk mellan familjerna Gymnoascaceae och Endomycetaceae (Svenk Botanisk Tidskrift vol. III, 1909, p. 125—137, tab. 4).

In Töpfen, in denen ein Gasteromycet, ferner Stengel, Äste und Blätter verschiedener Pflanzen in Spiritus aufbewahrt worden waren, bildete sich nach Verdunstung der Konservierungsflüssigkeit ein kräftiges weißes Myzel, das Chlamydosporen und später Asci in großer Menge entwickelte. Bemerkenswerterweise fand sich der Pilz stets rein vor; er

wächst namentlich bei höherer Temperatur (35—37° C.) gut. Die Chlamydosporen erinnern an diejenigen des *Endomyces decipiens*; sie werden stets unabhängig vom Substrat und der Temperatur gebildet. Die Konidien hingegen entstehen meistens bei Kulturen auf trockenem Substrat und bei höherer Temperatur. Die Konidienträger gleichen denen von *Gymnoascus flavus*.

Die Bildung der Asci beginnt damit, daß eine Hyphe entweder an der Spitze oder an einer Längswand zu einer Breite von 5—12 μ anschwillt. Die Ausstülpung wird durch ein Septum abgegrenzt; von einem benachbarten Hyphenzweige wachsen alsdann ein oder mehrere dünne Hyphenfäden (das Askogonium) heraus und umschlingen das zentrale Antheridium. Der Nachweis einer Fusion zwischen den Zellen ist dem Verf. noch nicht gelungen. Mitunter trifft man ein bogenförmiges oder ein etwas eingerolltes Askogonium an, das askogene Hyphen erzeugt, ohne daß man in seiner Nähe ein Antheridium wahrnehmen könnte. Diese Erscheinung würde auf eine apogame Fortpflanzungsweise deuten.

Von den Gymnoascaceen unterscheidet sich der merkwürdige Pilz, für den Verf. den Namen *Byssochlamys nivea* vorschlägt, scharf durch den Mangel einer Peridie. In dieser Hinsicht nähert er sich offenbar den Endomycetaceen, besonders *Endomyces*, so daß er ein natürliches Verbindungsglied zwischen den beiden Familien bildet.

Hecke, L. Der Einfluß von Sorte und Temperatur auf den Steinbrandbefall (Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich vol. XII, 1909, p. 49—66).

Verf. berichtet über vierjährige Versuche. Bei den verwendeten Sommerweizen wechselte die Empfänglichkeit für Steinbrandbefall so sehr, daß von einer Sorteneigentümlichkeit nicht gesprochen werden kann. Dagegen ergab sich bei fünf Winterweizensorten eine auffallende Konstanz in der Stärke des Befalls, die auf Sorteneigentümlichkeit recht wohl zurückgeführt werden kann. Interessant ist auch der Versuch mit einem Bastard eines empfänglicheren Weizens (♀ *Triticum vulgare*) und eines weniger empfänglicheren Weizens (♂ *Tr. polonicum*). Ersterer ergab 40 % Befall, letzterer 23,5 %. Die beiden verwendeten Bastardabkömmlinge zeigten 22,5 und 27,3 % Befall. Sonst der Mutter ähnlich haben sie vom Vater neben manchen morphologischen Eigenschaften auch die geringe Brandempfänglichkeit geerbt.

Für den Haferbrand haben Tubeuf und Appel gezeigt, daß späte Aussaat (also höhere Temperatur) den Befall begünstigt, während beim Steinbrand gerade frühe Aussaat (also niedere Temperatur) die Infektion erhöht. Beim Hafer erklärt sich dies, wie Tubeuf nachgewiesen hat, damit, daß die Haferbrandsporen unter 5° nicht keimen, während der Hafer schon von 4—5° zu keimen vermag und so bei niederer Temperatur leicht der

Infektionsmöglichkeit entwächst. Die Steinbrandsporen haben aber dasselbe Keimungsminimum wie die Weizenkörner selbst, die Infektion ist also auch bei niedriger Temperatur möglich. Verf. weist nun durch den Ausbau von infiziertem Saatgut verschiedener Sorten zu verschiedenen Zeiten nach, daß der Brandbefall bei allen Sorten in einem umgekehrten Verhältnis zur Temperatur während der Keimung steht, daß also eine Temperaturerniedrigung stets auch einen stärkeren Brandbefall zur Folge hat. Bei höherer Temperatur vermag die Weizenpflanze schnell dem gefährlichen Jugendstadium zu entwachsen, während niedere Temperatur ihr Wachstum verzögert und dem Parasiten Gelegenheit gibt, in sie einzudringen und den Vegetationspunkt zu erreichen.

A. Eichinger (Halle a. S.)

Köck, G. Die Resultate der Versuche des Jahres 1908 zur Bekämpfung des falschen Mehltaues der Gurken. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1909, vol. XII, p. 67).

Die Versuche sollten hauptsächlich zeigen, ob die Kulturmethode einen Einfluß auf das Auftreten der *Plasmopara cubensis* hat. Es zeigte sich, daß Flachkulturen tatsächlich schneller befallen und schließlich vernichtet werden, als Kamm- und Drahtkulturen, allerdings ist das Ernteergebnis der Flachkulturen ein weitaus besseres als das der anderen Kulturmethoden. Weiter ergab sich, daß bei allen Kulturen eine Bespritzung mit 1 %iger Kupfervitriollösung den Ertrag stark minderte und zwar in den ersten elf Ernten. Dagegen gaben bei den vier letzten Ernten, zur Zeit, wo sich die *Plasmopara* erst besonders bemerkbar machte, umgekehrt die gespritzten Kulturen oft weitaus höhere und bessere Erträge, ein Zeichen, daß bei wirklichem Befall durch *Plasmopara* eine Spritzung mit 1 %iger Kupfervitriollösung ein vorzügliches Bekämpfungsmittel darstellt.

A. Eichinger (Halle a. S.).

Quanjer. Het „Bladvum" der Komkommers veroorzaakt door Corynespora Mazëi Güss. (Tijdschrift over Plantenziekten vol. XIV, 1908, p. 78).

Die von Güssow beschriebene Gurkenkrankheit, als deren Erreger *Corynespora Mazëi* gilt, trat auch in Holland auf. Bekämpfungsversuche mit Bordeauxbrühe waren nur teilweise von Erfolg.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Scott, W. M. and **Rorer, James B.** Apple blotch, a serious disease of southern orchards (U. S. Departm. of Agriculture Bureau of Plant Industry Bull. no. 144, 1909, 23 pp., 6 tab.).

In der östlichen Hälfte der Vereinigten Staaten von Nordamerika, besonders in den südlich gelegenen Staaten, tritt an Apfelbäumen sehr verheerend eine Krankheit auf, die das Ernteerträgnis namentlich bezüglich der Qualität stark vermindert. Verursacher der Erkrankung ist *Phyllosticta solitaria* Ell. et Ev.

Der Pilz kommt in 3 Formen vor. An den Ästen ruft er krebsartige Flecke hervor, an den Früchten unansehnliche, später mit Rissen durchzogene Stellen, an den Blättern tritt er in Form kleiner rundlicher Flecke auf. Nicht alle Apfelsorten sind dem Pilze gegenüber in gleicher Weise empfänglich, manche Sorten werden sehr stark, anderere fast gar nicht befallen.

Die an den Ästen vorkommende Form scheint für die Verbreitung des Pilzes die Hauptrolle zu spielen, da von hier aus die Neuinfektion in erster Linie stattfindet. Auf lebende Früchte konnte der Pilz mit Erfolg geimpft werden. In künstlichen Kulturen läßt sich der Pilz auf den gebräuchlichen Nährmedien leicht züchten, fruktifiziert hier aber nur selten.

Mehrfache Bespritzungen mit Bordeauxbrühe werden als gutes Bekämpfungsmittel des Pilzes empfohlen.

Stevens und **Hall.** Eine neue Feigen-Anthraknose (Colletotrichose) (Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten vol. XIX, 1909, p. 65).

An noch nicht völlig reifen Früchten von *Ficus Carica* fanden die Verff. kleine faule Flecken, die in der Mitte bräunlich gefärbt sind. Die Früchte fallen vorzeitig ab. In der Mitte der oft etwas eingesunkenen Flecken treten lachsfarbene Pusteln auf, die von zahlreichen *Colletotrichum*-Sporen gebildet werden. Der Pilz wurde isoliert; Infektionsversuche durch Aufstreichen der Conidien ohne Verwundung oder Einführen der Conidien mittels einer Nadel waren von Erfolg, wenn die infizierten Früchte feucht gehalten wurden. Der Pilz unterscheidet sich von den bisher auf Feigen bekannten Arten der Gattungen *Colletotrichum* und *Gloeosporium*; die Verff. halten ihn für eine neue Art, die sie *C. Caricae* benennen.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Schuster, J. Paläobotanische Notizen aus Bayern (Ber. Bayer. Bot. Ges. vol. XII, 1909, 2 tab.).

In hochinteressanter wissenschaftlicher Arbeit gibt der Verf. seine Untersuchungen fossiler Hölzer, zuerst über das Keuper- und Liasholz Frankens, dann zweitens über fossile *Pinus Laricio* Poir. in der Rheinpfalz, drittens über Pflanzenreste von Freinsheim in der Pfalz, viertens über ein Pflanzenlager bei Münsterappel am Donnersberg, fünftens über ein oberoligozaenes Lorbeerholz aus dem Algäu, sechstens über interglaciale Schieferkohle.

Welche Wichtigkeit auch für die Mycologie aus solchen genauen paläobotanischen Untersuchungen erhellen kann, beweist dieser 6. Abschnitt. Der Verf. fand a) im Schieferkohlenflöz bei Zell am Inn unterhalb Wasserburg auf Holz von *Picea excelsa*, b) in der Schieferkohle von Imberg bei Sonthofen im Algäu auf *Pinus silvestris*-Holz eine trefflich ausgebildete *Rosellinia* resp. *Rosellinites* (De Not.) Sacc. Syll.: „*Rosellinites*

Schusteri Rehm n. sp. Perithecia solitaria, interdum 2 confluentia, conoidea, carbonaceo-crasse contexta, minutissime papillulata, in vertice saepe umbilicata, 1 mm diam. Sporae oblongae, 1-cellulares, c. 15 ⩽ 9 μ, fuscae." Die Verschiedenheit dieser Art von den zwei bisher bekannten *Rosellinites*-Arten: *R. Beyschlagii* Pot. und *R. congregatus* (R. Beck) Engelhardt wird dortselbst weiter ausgeführt. Dabei macht der Verf. auf die wichtige Tatsache aufmerksam, daß bisher die Anwesenheit von Pilzen in den interglacialen Schieferkohlen nur durch die Auffindung von Pilzhyphen und Brandpilzsporen erwiesen war.

Die 7. Abhandlung über fossile Eiben in Bayern und in Island ist hochwichtig wegen der letzteren Fundgegend.

In einer weiteren umfangreichen Abhandlung: Zur Kenntnis der Flora der Saarbrücker Schichten und des pfälzischen Oberrotliegenden (Geogr. Jahreshefte 1907, XX. Jahrg., tab. V—X) wird berichtet über:

1. *Hysterites Cordaitis* Grand'Eury.
2. *Sphaerites carbonarius* Schuster n. sp. c. fig. mit in die Blätter von *Cordaites borassifolius* (Sternb.) Unger eingewachsenen, kugeligen, mit einem kurzen Rostrum versehenen Perithezien, vielleicht zu *Anthostomella* gehörig.
3. *Excipulites Callipteridis* Schimp.

Die Mykologie muß solche, hoffentlich durch genaue Beobachtungen rasch sich mehrende Funde in hohem Grad berücksichtigen und wird dadurch, auch zur vergleichenden pflanzengeographischen Verbreitung mit den unzähligen Arten der Gegenwart beitragend, wertvolle Bausteine für die Beurteilung vielleicht aufsteigender Entwicklung der Pilze liefern können. Rehm (München).

Will, H. Beiträge zur Kenntnis der Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommen. IV. Mitteilung (Centralbl. f. Bakt. usw. II. Abt. vol. XXI, 1908, p. 386—392, 459—469).

Verf. hat schon in drei Mitteilungen über die in Brauereibetrieben und deren Umgebung vorkommenden Sproßpilze berichtet. Die vorliegende Mitteilung knüpft an die früheren Arbeiten an und behandelt:

1. das Verhalten dieser Organismen gegenüber verschiedenen Zuckerarten, dann
2. die Hemmung ihrer Entwicklung durch Äthylalkohol,
3. ihr Verhalten gegenüber organischen Säuren.

Da es sich in den untersuchten Organismen um *Torula*-Arten handelt, die zum Teil durch die Fähigkeit der Farbstoffbildung ausgezeichnet sind, so wurden auch die Bedingungen der Farbstoffbildung zu ergründen versucht.

Eine besondere enzymatische Tätigkeit konnte bei den untersuchten Arten nicht konstatiert werden. Schnegg (Freising).

b) Lichenes.

(Bearbeitet von Dr. A. Zahlbruckner, Wien.)

Hue, A. M. Anatomie de quelques espèces du genre Collema Hill. (Journ. de Botan. vol. XX, (1906) 1908, p. 97—103).

Beschluß einer bereits vor zwei Jahren begonnenen Arbeit. Es werden ausführlich beschrieben: *Collema glaucocarpum* Hue (Algeria), *Collema rupestre* Wainio und *Collema melanochlorum* Hue (Japonia).

Lindau, G. Lichenes von Madagascar, Mauritius und den Comoren. Mit Beschreibungen neuer Arten von Dr. A. Zahlbruckner (Voeltzkow, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905, Band III, 1908, p. 1—14, Taf. I).

Unter den aufgezählten Flechten sind neu:

Jonaspis phaeocarpa A. Zahlbr. (p. 3, Taf. I, Fig. 1—5) und

Blastenia comorensis A. Zahlbr. (p. 12, Taf. I, Fig. 6—12).

Lindau, G. Lichenes peruviani, adjectis nonnullis Columbianis apud J. Urban: Plantae novae imprimis Weberbauerianae IV (Engl. Botan. Jahrbücher vol. XLII, 1908, p. 49—60).

Die Aufzählung der von Weberbauer in der alpinen Region der Anden Perus und der von Pehlke in der kolumbischen Provinz Cundinamarca gesammelten Flechten enthält vier neue Arten, und zwar:

Dermatocarpon (sect. *Endopyrenium*) *andinum* Lind.,

Rhizocarpon (sect. *Catocarpon*) *cinereoviridulum* Lind.,

Parmelia Weberbaueri Lind. und

Buellia ultima Lind.

Rave, P. Untersuchungen einiger Flechten aus der Gattung „Pseudevernia“ in bezug auf ihre Stoffwechselprodukte (Inaugural-Dissertation, Borna-Leipzig, R. Noske, 1908, 8°, 51 pp., 2 tab.).

Verf. hat eine chemische Nachprüfung der Flechten *Pseudovernia olivetorina*, *ceratea* und *furfuracea* durchgeführt und konnte im wesentlichen die Angaben Zopf's bestätigen. Die Formel der Olivetorsäure wird mit $C_{22}H_{30}O_7$ richtiggestellt. Für die beiden erstgenannten Arten beschreibt Verf. den pyknokonidialen Apparat.

Zschacke, Herm. Beiträge zu einer Flechtenflora des Harzes (Hedwigia vol. XLIII, 1908, p. 21—44).

Die mitgeteilte Flechtenliste bezieht sich auf die vom Verf. in den Jahren 1906 und 1907 im Harze und im unteren Saaletale gemachten Funde. Die Liste, welche reichhaltig ist, nennt nicht nur eine ganze Reihe für das Gebiet neuer Flechten, sie enthält auch vier für Deutschland und sechs für Norddeutschland neue Bürger. Neue Arten oder Formen werden nicht beschrieben.

Zahlbruckner, A. Lichenes amazonici. Materialien zu einer Flechtenflora Brasiliens (Boletim do Museu Goeldi vol. V, 1908, p. 258—261).

Aufzählung einer kleinen Kollektion brasilianischer Lichenen.

Neu: *Cladonia subcorallifera* Wainio.

Zahlbruckner, A. New North American Lichens (Bullet. Torrey Botan. Club vol. XXXV, 1908, p. 297—300).

Als neu werden in lateinischer Sprache beschrieben:

Acarospora Carnegiei A. Zahlbr.,
Caloplaca amabilis A. Zahlbr.,
Caloplaca elegans, brachyloba A. Zahlbr.,
Xanthoria modesta A. Zahlbr.,
Leptogium arizonicum A. Zahlbr.,
Heppia placodizans A. Zahlbr. und
Heppia deserticola A. Zahlbr.

Gesammelt wurden sämtliche Flechten von J. C. Blumer in der Umgebung des Desert Botanical Laboratory bei Tucson, Arizona.

Zahlbruckner, A. Beiträge zur Flechtenflora Brasiliens (Bullet. Herb. Boissier, 2me série vol. VIII, 1908, p. 459—468).

Die aufgezählten Flechten wurden von E. Ule, A. Bornmüller, L. Damazio, Gerdes und Noack in verschiedenen Teilen Brasiliens aufgesammelt. Als neu werden beschrieben:

Astrothelium conigerum A. Zahlbr.,
Parmelia (Hypotrachyna) amoena A. Zahlbr.,
Parmelia (Hypotrachyna) brachyconidia A. Zahlbr.,
Parmelia (Xanthoparmelia) erythrocardia A. Zahlbr. und
Usnea dasypoga var. *plicata* f. *sorediata* A. Zahlbr.

Bei vielen Arten finden sich genaue Literaturnachweise und Ergänzungen zu den Diagnosen.

Zopf, W. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe (Siebzehnte Mitteilung) (Liebigs Annal. der Chemie vol. 364, 1909, p. 273—313).

Die vorliegende Mitteilung bezieht sich auf Vertreter der Gattungen *Peltigera, Nephroma* und *Solorina*, auf insgesamt 20 Spezies. Die chemische Untersuchung dieser Flechten führte zur Entdeckung mehrerer bisher unbekannter Stoffe (Peltigerin, Caninin, Peltidactylin und Polydactylin). In mehreren Arten konnte ferner Usninsäure, Zeorin und Mannit nachgewiesen werden. Die Trennung der Gattung *Peltigera* in zwei Genera: *Peltigera* im engeren Sinne und *Peltidea* läßt sich durch die chemischen Befunde nicht rechtfertigen.